

# teelt van **BROCCOLI**

**Samenstelling :** N.J. Snoek - CAD-AGV

**Redactie :** ing. P. de Jonge

**Met bijdragen van :**

Grond	- ir. W.A. Dekkers en ing. L. Lumkes
Bemesting	- ir. H.H.H. Titulaer
Rassen	- ir. F. van der Zweep (RIVRO)
Zaaien en planten	- ing. C. van Wijk
Onkruidbestrijding	- J. Jonkers
Ziekten en plagen	- C.P. de Moel (aaltjes) ing. R. Meier (schimmel- en bacterieziekten)
Oogst	- ing. C. van Wijk
Afleveren	- ing. C. van Wijk
Organisatie en economie	- ing. M. v.d. Ham en ing. G. v.d. Werken (IMAG)

**Voorts is medewerking verleend door :**

- Produktschap voor Groenten en Fruit, Den Haag
- Consulentschap voor de Tuinbouw, Hoorn
- Consulentschap voor Gewasbescherming, Wageningen
- Consulentschap voor Bodem-, Water- en Bemestingszaken, Wageningen
- Consulentschap voor Bedrijfsuitrusting, Wageningen
- Consulentschap voor Kwaliteit en Bewaring, Wageningen

Teelthandleiding nr. 20, juni 1986

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0968 6771

CONSULENTSCHAAP  
**agv**  
**O**  
LELYSTAD

Consulentschap in Algemene Dienst voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, Postbus 369, 8200 AJ Lelystad, tel. 03200 - 22714

Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, Postbus 430, 8200 AK Lelystad, tel. 03200 - 22714

PROEFSTATION  
**agv**  
**O**  
LELYSTAD

<b>Inhoud</b>	blz.
- <b>Algemeen</b> .....	5
Familie - plantkundige eigenschappen - oppervlakte - veilingaanvoer, productie en invoer - afzet en verbruik - areaal en productie in enkele EG-landen	
- <b>Grond</b> .....	11
Samenstelling - grondbewerking - waterhuishouding - berekening - vruchtwisseling	
- <b>Bemesting</b> .....	16
Stikstof - fosfaat - kali - magnesium - borium - mengmeststoffen - bemesting op zaaibed	
- <b>Rassen</b> .....	20
- <b>Zaaien en planten</b> .....	24
Zaad - zaaien - opkweek - planten - plantafstand	
- <b>Onkruidbestrijding</b> .....	30
Zaaibed - produktieveld - middelen	
- <b>Ziekten en plagen</b> .....	34
Aaltjes - insekten - schimmel- en bacterieziekten - slakken	
- <b>Oogst</b> .....	41
Oogstmethode - kwaliteit - opbrengst	
- <b>Afleveren</b> .....	44
Kwaliteit - sorteringen - toleranties - verpakkingen - aanduidingen	
- <b>Organisatie en economie</b> .....	47
Arbeidsbehoefte - opkweek - produktieveld - saldoberekeningen - opbrengst in kg per ha	
- <b>Literatuur</b> .....	52

## Algemeen

De teelt van broccoli heeft sinds 1979 in Nederland enige betekenis gekregen. Op een aantal bedrijven zijn de zomer- en herfstteelt van dit gewas in het teeltplan opgenomen. De thans aanwezige teeltvarianten worden in deze teelthandleiding weergegeven.

### Familie

Broccoli behoort tot de familie van de kruisbloemigen (Cruciferen). Nauw aan broccoli verwant zijn o.a. bloemkool, sluitkool, spruitkool en koolrabi. Al deze botanische variëteiten behoren tot de groep *Brassica oleracea*. Ze hebben negen chromosomen in de geslachtscellen en kunnen onderling gemakkelijk verbasteren. De botanische aanduidingen van een aantal van deze *Brassica*'s is als volgt:

wilde kool	: <i>Brassica oleracea</i> var. <i>silvestris</i> L.
boerenkool	: <i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i> DC.
savoie kool	: <i>Brassica oleracea</i> var. <i>sabauda</i> L.
witte en rode kool	: <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L.
spruitkool	: <i>Brassica oleracea</i> var. <i>gemnifera</i> DC.
koolrabi	: <i>Brassica oleracea</i> var. <i>gongylodes</i> L.
bloemkool	: <i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> L.
broccoli	: <i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i> Plenck.

In het internationale sortiment van broccoli komen een- en tweejarige rassen voor. De *tweejarige* rassen vormen pas bloemschermen nadat ze de winter op het veld over hebben gestaan. In Engelstalige landen noemt men deze rassen "sprouting broccoli". Men maakt binnen die groep nog onderscheid in groene en purperkleurige variëteiten. Eigenlijk kan deze "sprouting broccoli" ook "winterbroccoli" worden genoemd. In Nederland komt de teelt van winterbroccoli niet voor.

Tot de *eenjarige* rassen rekent men in Engeland de zogenaamde Calabrese-rassen. Deze rassen vormen bloemschermen in het jaar van zaaien. Afhankelijk van de vroegheid zijn ze geschikt voor de vroege teelt, de zomerteelt en de herfstteelt. Gemakshalve kan deze groep als zomerbroccoli worden aangeduid.

Broccoli staat qua verwantschap dicht bij bloemkool. Toch zijn er opvallende verschillen. Ten eerste groeien bij broccoli de okselknoppen gemakkelijk uit, bij bloemkool niet. Verder is er een groot verschil in bloemaanleg. Bij broccoli zijn de bloemknoppen reeds voor de strekking volledig aangelegd, bij bloemkool begint de differentiatie pas na de strekking. Een derde verschilpunt is de kleur. Bij bloemkool is de kool vrijwel altijd wit of crème-achtig tot geel (als er niet wordt gedekt). Broccoli, althans de zomerbroccoli is altijd groen en behoeft niet te worden gedekt. Ook is het "bloem-scherm" van broccoli iets meer gestrekt dan de "kool" van bloemkool.

### Plantkundige eigenschappen

Hoewel de meeste koolsoorten duidelijke kruisbestuivers zijn, komt bij broccoli evenals bij bloemkool vaak zelfbevruchting voor. Er zijn echter ook rassen die sterk zelfincompatibel zijn, dat wil zeggen dat ze bij zelfbevruchting geen zaad vormen. Toch zijn via speciale technieken vanuit deze rassen inteeltlijnen gevormd, waaruit weer hybriden zijn gemaakt. Anno 1985 zijn in Nederland alleen hybriden in gebruik. Het oogstbare bloem-scherm van broccoli is geheel geschikt voor consumptie, dus

inclusief de groene, vlezige stengeldelen. Uit de zijknoppen groeien kleinere bloem-  
schermen dan uit de hoofdknop.

De voedingswaarde per 100 gram verse broccoli inclusief een gedeelte van de stelen  
(rauw) is 151 kilojoules ofwel 36 kcal. De samenstelling van de belangrijkste bestand-  
delen is als volgt:

- joules leverende voedingsstoffen: 44 g koolhydraten, 33 g eiwit, 0,2 g vet;
- mineralen: 464 mg kalium (K), 105 mg calcium (Ca) en 0,8 mg ijzer (Fe);
- vitamines: 1,9 mg caroteen, 0,095 mg thiamine (B1), 0,21 mg riboflavine (B2) en 114 mg ascorbinezuur (C).

## Oppervlakte

De oppervlakte broccoli in Nederland wordt in geen der CBS-tellingen exact meege-  
nomen. Daarom kan alleen een schatting worden gemaakt. Tabel 1 geeft het resultaat  
van deze schatting weer.

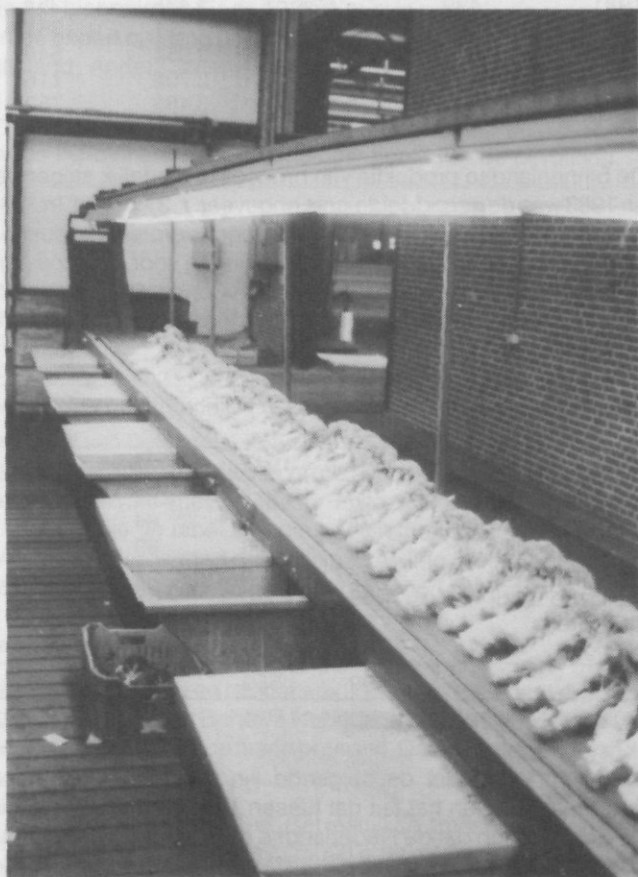
Tabel 1. Schatting van het areaal broccoli in Nederland.

jaar	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
ha	15	45	50	55	70	80	120



Afb. 1. Vanaf 1979 is het areaal broccoli in Nederland gegroeid tot meer dan 100 ha.

In 1979 werd ca 15 ha geteeld, grotendeels onder een garantieregeling van het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen. In 1980 was het areaal verdrievoudigd. Voor het grootste deel daarvan was wederom een prijsgarantie van toepassing. Met ingang van 1981 moest de afzet van broccoli zonder garantieregeling verder. Wel worden op de belangrijkste veiling van dit produkt (WFO) de teelt en aanvoer nog steeds enigszins gereguleerd. Op grond van de aldaar bekende gegevens van het areaal en de totale veilingaanvoer is het areaalsverloop van 1981 tot en met 1985 geschat. Er is sprake van een duidelijke toename. Het belangrijkste teeltgebied van broccoli is gelegen in West-Friesland (De Streek). Verder komt teelt van betekenis voor in Noord-Limburg, in de omgeving van Barendrecht en in het Westland. In 1985 kwam voor het eerst ook teelt voor in Friesland.



Afb. 2. Broccoli bij de veiling WFO te Zwaagdijk op de inpakband.

### **Veilingaanvoer, produktie en invoer**

In 1979 werd onder de garantieregeling van het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen 114 ton broccoli op de veilingen aangevoerd. In 1980 liep dat door de areaalsuit-

breiding op tot meer dan 400 ton. Ongeveer 75% daarvan viel onder de garantieregeling.

De veilingaanvoer vanaf 1981 wordt in tabel 2 weergegeven. Zo ook voor de handelsproductie, de produktiewaarde en de invoer. In de laatste kolom wordt de beschikbare hoeveelheid weergegeven.

Tabel 2. Veilingaanvoer, handelsproductie, produktiewaarde, invoer en beschikbare hoeveelheid van broccoli (glas + vollegrond).

oogstjaar	veiling- aanvoer (x 1000 kg)	handels- productie (x 1000 kg)	produktie- waarde (x 1000 gld)	invoer (x 1000 kg)	beschikbare hoeveelheid (x 1000 kg)
1981	499	524	1.435	254	778
1982	559	587	1.791	357	944
1983	683	717	2.054	546	1.263
1984	699	734	2.708	718	1.452
1985	1.088	1.142	3.483	752	1.894

De binnenlandse productie van broccoli is duidelijk stijgende. In de jaren 1981, 1982 en 1983 was de gemiddelde prijs ongeveer f 3,- per kg. In 1984 was het duidelijk meer (f 3,70). In 1985 heeft de veilingprijs door de grotere productie wat onder druk gestaan. In tabel 3 worden de belangrijkste veilingen voor broccoli genoemd. De veiling WFO blijkt de laatste jaren meer dan de helft voor haar rekening te nemen. De Nederlandse vollegrondsbroccoli is gedurende de periode van half juni tot en met eind november aan de markt.

Tabel 3. Aanvoer van broccoli (glas + vollegrond) op enkele veilingen (x 1000 kg).

veiling	1981	1982	1983	1984	1985
WFO Zwaagdijk	200	217	299	386	599
CVV-Grubbenvorst	34	51	84	92	149
ZHZ-Barendrecht	70	68	89	49	77
Delft/Westerlee	38	76	67	40	45
Westland Zuid	38	30	37	30	34
BRT-Breda	32	29	32	23	60
overige	87	88	75	79	124
totaal	499	559	683	699	1088

Bron: Produktschap voor Groenten en Fruit.

Verwacht wordt dat de stijgende lijn wat betreft de binnenlandse productie zal voortgaan. Gezien het feit dat tussen 1981 en 1985 ook de invoer is gestegen, mag gesteld worden dat de Nederlandse consument "broccoli-minnend" is geworden. In tabel 4 wordt aangegeven dat Italië en Spanje de belangrijkste toevoerlanden naar Nederland zijn.

Deze invoer heeft voornamelijk plaats in de winter en het voorjaar, wanneer het Nederlandse produkt niet aan de markt is. In de zomer en herfst komt invoer nauwelijks voor.

Tabel 4. Invoer van broccoli in Nederland (x 1000 kg).

land	1981	1982	1983	1984	1985
Italië	70	241	445	590	377
Spanje	172	98	97	107	336
overige	12	18	4	21	39
totaal	254	357	546	718	752

Bron: Produktschap voor Groenten en Fruit.

## Afzet en verbruik

In tabel 5 wordt de afzet van de in Nederland geteelde broccoli weergegeven. Uiteraard blijft het overgrote deel in het binnenland. Sinds 1983 is er met name in de maanden september en oktober enige export op gang gekomen. Van deze export is tweederde bestemd voor West-Duitsland. Andere afnemers zijn België, Saoedi-Arabië en de Scandinavische landen.

Tabel 5. Afzet van broccoli en het binnenlandse verbruik per hoofd van de bevolking.

jaar	x 1000 kg				verbruik per hoofd in Nederland in gram
	binnenland	uitvoer	industrie	doordraai	
1981	777	0	1	0	50
1982	944	0	0	0	50
1983	1009	242	—	12	70
1984	1021	429	—	2	70
1985	1250	632	—	12	90

De afzet naar de industrie is niet van betekenis. Zowel in 1983 als in 1985 kwam enige doordraai voor, met name in een korte periode van grote aanvoer.

De afzet in het binnenland aangevuld met de invoer is tezamen de beschikbare hoeveelheid voor verse consumptie. In tabel 2 is die hoeveelheid aangegeven. Per hoofd van de bevolking wordt er in Nederland dan toch nog weinig broccoli gegeten. Wel is de consumptie gestegen van 50 naar 70 gram per persoon per jaar.

## Areaal en produktie in enkele EG-landen

Hoewel broccoli in Nederland nog nieuw is en relatief weinig bekendheid geniet, is het produkt in de EG bepaald niet onbelangrijk. Behalve Nederland zijn er nog drie landen die het produkt binnen de Gemeenschap op de markt brengen. Dat zijn Italië, Engeland en Spanje.

**Italië.** In Italië is broccoli van oudsher zeer bekend. Het jaarlijkse areaal schommelt er tussen 8000 en 9000 ha. De jaarlijkse produktie is 140.000 à 150.000 ton. Per ha is dat een hoge produktie. Misschien is het areaal in de statistiek wat te klein weergegeven. De Italiaanse produktie heeft plaats van september tot en met mei. Zuid-Duitsland is voor Italië het belangrijkste afzetgebied.

**Engeland.** Ook Engeland heeft een langere broccoli-geschiedenis dan Nederland. Vooral in de zestiger jaren was het areaal er groot. De afzet was toen vooral gericht op de diepvriesindustrie. De laatste jaren is het areaal in Engeland iets minder dan 1000

ha. De belangrijkste teeltgebieden zijn Kent en Lincolnshire. Nog steeds is een flink deel van de productie bestemd voor de diepvriesindustrie. Verder heeft afzet plaats naar enkele grootwinkelbedrijven.

**Spanje.** Van Spanje zijn geen cijfers bekend over areaal en produktie. Toch komt men op Engelse, Franse en Duitse markten regelmatig Spaanse broccoli tegen, met name in de wintermaanden. Deze Spaanse toevoer blijkt de laatste jaren toe te nemen.



## Grond

Broccoli is gevoelig voor storingen tijdens de groei. Het is van belang dat er een goed evenwicht ontstaat tussen blad- en koolgroei. Broccoli is evenals bloemkool gevoelig voor droogte in het stadium van koolaanleg. Het gewas is pas in staat zich goed te ontwikkelen als vocht en voedingsstoffen voortdurend gemakkelijk beschikbaar zijn. Het wortelstelsel van broccoli is gevoelig voor zuurstofgebrek en wateroverlast in de grond. Men dient er voor te zorgen dat het wortelstelsel goed kan functioneren. De structuur van de grond moet dus goed zijn. Gronden waarop gewassen snel een tekort aan vocht vertonen, zijn zonder beregening evenmin geschikt voor deze teelt.

### Samenstelling

De eisen die broccoli aan de grond stelt, hebben vooral betrekking op de structuur, de bodemvruchtbaarheid en de watervoorziening. Aan die eisen voldoen humusrijke zand- en zavelgronden met een vrij hoge pH. Op zandgronden moet de pH bij voorkeur tussen 6 en 7 zijn en op kleigronden 7 of hoger.

De structuur kan door een stalmestgift eventueel worden verbeterd. Een stalmestgift van 70 ton per ha is normaal. De stalmest moet echter goed worden doorgewerkt en mag niet te kort voor de teelt worden toegediend.

Gronden met een lage pH en een laag gehalte aan opneembare koolzure kalk bergen het gevaar in zich dat gemakkelijk knolvoet kan optreden. De meeste zand- en dalgronden zijn dus enigszins gevaarlijk. Er moet dan beslist een ruime vruchtwisseling 1 op 4 worden aangehouden. Met knolvoet besmette percelen zijn niet geschikt voor de teelt van koolgewassen.

### Grondbewerking

Bij de grondbewerking moet onderscheid gemaakt worden tussen de hoofdgrondbewerking en de plantbedbereiding. Per teelt kan er in de werkwijze verschil zijn.

De hoofdgrondbewerking zal als regel worden voorafgegaan door een stoppelbewerking na het voorgaande gewas. Een stoppelbewerking kan noodzakelijk zijn voor het versnellen van het verteringsproces van oogstresten, voor mechanische onkruidbestrijding en voor het lostrekken van wielsporen. In dit laatste geval dient de grond in het spoor tot 10 cm onder de insporingsdiepte te worden losgetrokken.

Voor de hoofdgrondbewerking heeft de ploeg veel voordelen. De grond kan er goed mee worden gekeerd, oogstresten en onkruid kunnen daarbij worden ingewerkt. De werkbreedte en ploegdiepte dienen op elkaar te zijn afgestemd; op zandgrond in een verhouding 1:1,3-1,5; op zavelgrond 1:1,5-1,7. Dat wil zeggen dat op zavel bij 25 cm diep ploegen de werkbreedte per ploegschaar rond de 40 cm dient te liggen. Voor het losmaken van de zogenaamde ploegzool kan de ploeg worden voorzien van woelers. Het effect daarvan is alleen goed bij werken in (vrij) droge grond. Wordt pas vlak voor het planten geploegd, dan is het gebruik van een vorenpakker voor het aandrukken van de grond aan te bevelen. Dit kan in dezelfde werkgang met het ploegen. Bij een ploegdiepte van 20 cm is een vorenpakker van 40 cm middellijn voldoende; ploegt men dieper, dan dient de vorenpakker een middellijn van circa 70 cm te hebben. Behalve de ploeg komen voor de hoofdgrondbewerking ook spitmachines in aanmerking. Spitmachines hebben het voordeel dat bovenover wordt gereden. Bij het spitten dient er op gelet te worden dat de grond voldoende diep wordt losgemaakt en vooral niet te

fijn komt te liggen.

Freemachines en cultivatoren zijn slechts geschikt voor een grondbewerking kort voor het planten, dus voor de plantbedbereiding. Een grote werkdiepte is moeilijk te bereiken, terwijl er vooral met frezen erg gemakkelijk een te fijne grondlegging ontstaat met kans op verslemping. Beter is het dan om getrokken werktuigen te gebruiken, zoals een eg of een triltandcultivator. Mits ze zijn voorzien van goed diepteregelende verkruijmelrollen is hiermee een prima, egaal en vrij ondiep plantbed te verkrijgen. Ook met de via aftakas aangedreven werktuigen kan een laatste bewerking voor het planten worden uitgevoerd. Gelet dient te worden op een goede regeling van de werkdiepte. Ook aan de onderzijde dient de bewerkte laag op één hoogte te blijven. In de praktijk laat dit nogal eens te wensen over. Wordt de hoofdgrondbewerking pas in het voorjaar uitgevoerd, dan ligt de vers bewerkte grond vaak te los. Aan het aandrukken van de grond worden bij het bewerken van het plantbed dan hoge eisen gesteld.



Afb. 3. Ook broccoli vraagt een goede plantbedbereiding.

Voor de teelt van herfstbloemkool of winterbloemkool als nagewas is het opnieuw uitvoeren van een diepe hoofdgrondbewerking veelal af te raden. In principe moet met een hoofdgrondbewerking eens per jaar kunnen worden volstaan. Voor het nagewas is ondiep ploegen, ondiep spitten of frezen voldoende. Daarbij moet men met name bij het frezen op slompgevoelige grond een voldoende grove grondlegging zien te behouden.

## Waterhuishouding

De optimale ontwateringsdiepte voor broccoli is onder Nederlandse omstandigheden nog nooit bestudeerd. Gemakshalve hanteren we daarom normen zoals ze ook gelden voor bloemkool. De ontwateringsdiepte moet tenminste 60 cm zijn; op kleigronden bij voorkeur 80 tot 100 cm en op zavelgronden 100 tot 120 cm. Vooral voor vroege teelten moet de ontwateringsdiepte flink zijn.

Omdat broccoli net als bloemkool erg gevoelig is voor vochttekorten, moeten in de zomer beslist beregeningsmogelijkheden aanwezig zijn. Kritieke perioden zijn de eerste week na het uitplanten en wanneer de koolaanleg plaats vindt. Afhankelijk van grondbedekking en weersomstandigheden verdampen grond en gewas twee tot acht mm water per dag. Dit noemt men de evapotranspiratie. Deze hoeveelheid moet per dag dus in de doorwortelde zone beschikbaar zijn. Normaal gesproken is dat ruim beschikbaar. Er zijn echter verschillen per grondsoort, zoals uit tabel 6 blijkt.

Tabel 6. Hoeveelheid aanwezig en beschikbaar water in de wortelzone in mm per 10 cm laagdikte bij een aantal zand-, zavel- en kleigronden.

grondsoort	aanwezig water in mm	beschikbaar water in mm (40%)
humusarm duinzand	5	2
humushoudend duinzand	10	4
slibhoudend duinzand (geestgrond)	15	6
humusarm, matig fijn zand	10	4
humushoudend, matig fijn zand	15	6
dalgrond	15-32	6-13
humusrijk, matig fijn zand	20	8
humusrijk, lemig zand	25	10
esgrond	22	9
stroomgrond	19	8
humusarme, kalkrijke zavel	20	8
matig humushoudende, opgebaggerde zavel	17	7
matig zware zeeklei (slechte structuur)	14	6
humusrijke, kalkrijke zavel	28	11
slikklei-pikklei	15	6
goede humus- en kalkrijke zeeklei	26	10
humusarme, lichte rivierklei	15	6
humusrijke, lichte rivierklei	20	8
zware rivierklei (komklei)	18	7
lössgrond	28	11
veengrond (bolster)	53	21
nat, slibrijk bosveen	32	13

In deze tabel is er van uitgegaan dat 40% van het totaal in de grond aanwezige vocht (in evenwicht met het grondwater, d.w.z. op veldcapaciteit) beschikbaar is om door de plant te worden opgenomen. Doorgaans zal een gewas broccoli, gezien de bewortelingsdiepte, de beschikking hebben over de vochtvoorraad in een laag grond van 80 cm dikte. Het gewas beschikt dan over 40-80 mm vocht. De voorraad kan mogelijk nog vanuit de ondergrond worden aangevuld met zgn. capillair opstijgend water (water dat door fijne poriën van het grondwater naar boven wordt getransporteerd). De hoeveelheid water die zo ter beschikking komt, hangt af van de grondwaterstand en de

opdrachtigheid van het profiel. Rekent men met een gemiddelde bijdrage van ongeveer 1 mm per dag, dan blijkt dat een extra aanvoer door neerslag of beregening snel noodzakelijk is.

Ook moet rekening gehouden worden met het feit dat naarmate de grond verder uitdroogt, het water moeilijker beschikbaar komt voor de plant. Verder is de onttrekking van water niet op alle dieptes gelijk, juist door verschillen in wortelintensiteit. Bovenin, waar het merendeel van de wortels zit, is de onttrekking sterker dan onder in de wortelzone. Indien in de grond een laag met een slechte structuur voorkomt, zal de beworteling naar de diepte toe beperkt worden. In dit geval zal er eerder vochttekort optreden dan op basis van de berekende vochtvoorraad verwacht kan worden. Bij het bepalen van de beregeningsbehoefte is het verstandig uit te gaan van het vochtgehalte van de bovenste 20 cm van de grond. Het bijhouden van een vochtboekhouding kan belangrijke inzichten geven in de waterhuishouding in de grond.

## **Beregening**

Allereerst is direct na het uitplanten vaak een beregening nodig. Deze beregening is nuttig voor de aanslag. Verder zal in de eerste week ook nogal eens ten behoeve van een toepassing met een chemisch onkruidbestrijdingsmiddel een lichte beregening nodig zijn.

Tijdens de teelt is beregening eigenlijk pas nodig als de broccoli zes tot zeven nieuwe bladeren heeft gevormd, dus zogenaamd "halfwas" is. In dat stadium is het gewas zeer gevoelig voor vochttekort. Een indicatie voor beregening is een pF van 2,7. Deze toestand is op zavel- en lichte kleigronden bereikt als het nog mogelijk is balletjes van de grond te maken, die bij wrijven tussen de vingers weer uiteen vallen. De grond smeert niet en de kluitjes vallen makkelijk uiteen. In deze grond is dan nog ongeveer 65% van het opneembaar vocht aanwezig.

Bij humeus zand is de grond tot pF 2,7 uitgedroogd als de grondballetjes reeds bij een lichte druk in kruimels uiteenvallen. In die grond is dan nog ongeveer 40% opneembaar vocht aanwezig.

De vochtvoorraad in de grond kan men tijdens de teelt het beste op peil brengen met watergiften van 20 à 25 mm. Men moet oppassen dat de bovengrond niet verslemt. Zuurstofgebrek in de bovengrond leidt bij broccoli gauw tot groeistilstand. Let hierbij op de grondbewerking.

## **Vruchtwisseling**

De effecten van een voorvrucht op de ontwikkeling en de opbrengst van broccoli zijn onder Nederlandse omstandigheden nog nooit systematisch bestudeerd. Wellicht zal voor broccoli hetzelfde gelden als voor bloemkool. De beste voorvruchten voor broccoli zijn dan die gewassen die vroeg het veld ruimen en daardoor voldoende "rust" aan het perceel geven. Aardappelen, tulpen, uien en granen staan in dat opzicht gunstig bekend. Gewassen die waardplant zijn voor ziekten en plagen zijn uiteraard slechte voorvruchten. Als eenmaal knolvoet is opgetreden is het perceel eigenlijk niet meer geschikt voor de teelt van broccoli.

Verder moet men attent zijn op de aanwezigheid van kool- en bietecystealtjes. Alle koolgewassen, maar ook bieten en spinazie zijn in dat opzicht ongunstige voorvruchten. Broccoli geplant op met aaltjes besmette grond zal weliswaar een redelijke opbrengst geven, maar de populatie neemt toe en de geschiktheid van de grond voor deze teelt neemt af.

In West-Friesland worden bloemkool en broccoli nogal intensief geteeld. Behalve besmettingen met kool- en bietecysteeltjes zien we dat een aantal schimmelziektes ook een steeds zwaardere belasting vormen. Vooral Phoma lingam neemt toe. Het lijkt een goede zaak dat besmettingshaarden in zo'n gebied snel worden opgeruimd. Oude en afge oogste bloemkool- en broccolipercelen zijn vaak belangrijke besmettingsbronnen.

## Bemesting

Broccoli kan vrijwel op dezelfde wijze worden bemest als bloemkool. De kaliebehoefte is iets minder en ook met stikstof moet men waarschijnlijk iets voorzichtiger zijn. Over molybdeengebrek is bij broccoli niets bekend. Wel is het gewas gevoelig voor magnesiumgebrek. Alvorens te bemesten is het aan te raden de voedingstoestand van de grond te peilen. Het nemen van een grondmonster is dus gewenst.

### Stikstof

Volgens het bemestingsadvies van mei 1985 van het Consulentenschap voor Bodem-, Water- en Bemestingszaken moet bij de voorraadbemesting op zavel- en kleigronden de bodemvoorraad stikstof met kunstmeststikstof worden aangevuld tot  $\pm 250$  kg N per ha. De bodemvoorraad wordt uitgedrukt in kg N-mineraal en wordt bepaald via een grondmonster in het voorjaar tot 60 cm diepte. Het Bedrijfslaboratorium te Oosterbeek verricht deze bemonstering. Als de bodemvoorraad bijvoorbeeld 70 kg N per ha is, moet de aanvulling bij de voorraadbemesting dus 180 kg N per ha zijn. Meestal is tijdens de teelt nog een bijbemesting van  $\pm 50$  kg N per ha nodig. Deze gift wordt vaak zo'n zes weken na het planten gegeven. Voor een teelt van broccoli moet dus in totaal  $\pm 300$  kg N per ha beschikbaar zijn. Tot nu toe wordt in de praktijk bij de teelt van broccoli nauwelijks met het N-mineraal-cijfer gewerkt.



Afb. 4. Bij een te weelderige groei krijgt men grote, losse bloemschermen.

Op zandgronden moet het bemestingspatroon waarschijnlijk anders zijn dan op zavel- en kleigronden. Zo zal de totaal te geven stikstof over meer giften moeten worden gespreid. Wel zal de totale behoefte van het gewas ook neerkomen op de al gemelde 300 kg N per ha.

Bij stikstofbemesting over het gewas dient men voor een snel effect direct te beregenen. Verbranding van het gewas is dan ook uitgesloten.

## Fosfaat

Broccoli is evenals bloemkool een gewas met een normale fosfaatbehoefte. In 1984 zijn de adviezen voor fosfaatbemesting gewijzigd en zijn de verschillen voor de diverse teeltgebieden vervallen. Het bemestingsadvies is vermeld in tabel 7.

Tabel 7. Advies voor fosfaatbemesting in kg  $P_2O_5$  per ha voor broccoli.

fosfaattoestand van de grond	kg $P_2O_5$ per ha
zeer laag	350
laag	250
vrij laag	150
goed	75
vrij hoog	50
hoog en zeer hoog	0

In Noord-Holland is de fosfaattoestand van de grond in het algemeen goed. Men strooit er 75 tot 80 kg  $P_2O_5$  per ha. Een bemesting met tripelsuper, superfosfaat of mengmest heeft een gunstig effect op de groei van het gewas en op de kwaliteit van het bloemscherm. Op fosfaatfixerende gronden is een fosfaatbemesting altijd aan te raden. De fosfaatbemesting wordt gewoonlijk vóór het planten bij de laatste grondbe- werking goed door de grond gewerkt.

## Kali

De kalibehoeft van broccoli is normaal. In tabel 8 worden de geldende normen voor kalibemesting bij dit gewas vermeld. Op tuinbouwgronden wordt een kaligetal tussen 30 en 39 (veengronden 40/49) als goed beschouwd. Op de IJsselmeergronden krijgt een kaligetal tussen 20 en 29 reeds de waardering goed. Gemiddeld genomen vraagt broccoli een kalibemesting van 150 à 200 kg  $K_2O$ .

Tabel 8. Advies voor kalibemesting in kg  $K_2O$  per ha voor broccoli.

K-getal	zeeklei	zand- en dalgrond	veengrond	lössgrond	IJsselmeergrond
0 - 9	350	300	300	350	200
10 - 19	300	250	300	300	150
20 - 29	250	200	250	250	<b>100</b>
30 - 39	<b>200</b>	<b>150</b>	200	<b>200</b>	50
40 - 49	150	100	<b>150</b>	150	0
50 - 59	100	50	100	100	0
60 - 79	0	0	50	0	0
≥ 80	0	0	0	0	0

De aanbevolen bemesting bij waardering "goed" is **vet** gezet.

Hogere kalibemestingen zijn af te raden vanwege de kans dat dan magnesiumgebrek kan ontstaan.

Op rivierkleigronden wordt door "Oosterbeek" het K-HCl bepaald. Afhankelijk van het percentage slib wordt bij de waardering goed dan 175 tot 375 kg K<sub>2</sub>O aanbevolen. De hoogste norm geldt voor zeer zware rivierklei (> 50% slib). Broccoli is evenals bloemkool gevoelig voor chloor. Bij gebruik van enkelvoudige meststoffen gaat de voorkeur dus uit naar patentkali. Indien men kalizout wil gebruiken, moet dat wel vroeg in het voorjaar gebeuren.

Bij vroege broccoli en zomerbroccoli wordt de kali in het voorjaar toegediend. Bij herfstbroccoli (vaak een nateelt) gebruikt men gewoonlijk een samengestelde meststof.

## Magnesium

Magnesium wordt gerekend tot de hoofdtoedingselementen van de plant. Gemiddeld bevat een oogstbaar gewas 30 kg MgO per ha, een hoeveelheid die aan de grond wordt onttrokken.

Magnesium is voor de plant van belang als bouwsteen voor het bladgroen. Een tekort of gebrek uit zich meestal in lichte verkleuringen van de bladranden. Bij ernstig gebrek wordt de plant geel en sterft geheel of gedeeltelijk af. Bij broccoli wordt het smettig worden van het bloemscherm en het rotten van de hoofdknop nogal eens aan magnesiumgebrek toegeschreven. Mogelijk wordt het ook beïnvloed door een overmaat aan stikstof en/of kali.

De waardering van de magnesiumtoestand van de grond is sterk afhankelijk van het percentage slib. Bij gronden met minder dan 10% slib is de magnesiumtoestand al goed bij een MgO-NaCl-gehalte van 100 à 150 mg MgO per ha. Op zware gronden (> 40% slib) moet het gehalte minimaal 250 mg MgO zijn. Deze norm geldt ook voor veengronden.

Het advies voor de magnesiumbemesting wordt weergegeven in tabel 9. Een magnesiumbemesting kan het best worden gegeven in de vorm van kieseriet.

Tabel 9. Advies voor magnesiumbemesting in kg MgO per ha.

MgO-NaCl	uitgezonderd veengronden alle gronden met ... % slib					veengronden	magnesium- toestand
	<10	10-19	20-29	30-39	≥ 40		
< 50	250	250	250	300	300	300	zeer laag
50 - 74	200	250	250	250	300	300	
75 - 99	150	200	200	250	250	250	
100 - 124	100	150	200	200	250	250	
125 - 149	50	100	150	200	200	200	laag
150 - 199	0	50	100	150	200	200	
200 - 249	0	0	50	100	150	150	vrij laag
250 - 299	0	0	0	50	100	100	goed
300 - 399	0	0	0	0	50	50	vrij hoog
≥ 400	0	0	0	0	0	0	hoog tot zeer hoog



## **Borium**

Boriumgebrek kan bij broccoli leiden tot holheid in de stronk van de hoofdknop. Als dat optreedt kan men voor volgende teelten deze kwaal voorkomen door 10 tot 15 kg Borax te strooien. Dit dient ruim voor het planten te gebeuren en de meststof moet goed worden ingewerkt.

Of een gewasbespuiting met borium ook kan helpen is onzeker.

## **Mengmeststoffen**

De basisbemesting kan ook uit een gift samengestelde meststof bestaan. In de tuinbouw is een veel gebruikte verhouding 12-10-18. Hiervan wordt op broccoli dan 1000-1200 kg per ha gestrooid. In verhouding tot de enkelvoudige meststoffen betekent dit tamelijk weinig stikstof, vrij veel fosfaat en matig kali. Geeft men de kunstmest kort vóór het planten, dan verdient een chloorvrije samenstelling de voorkeur. Bij nateelten komt het gebruik van mengmeststoffen vaak voor.

In de praktijk gebruikt men ook wel de verhouding 7-14-28. Eigenlijk is deze samenstelling te fosfaatrijk. De meststof wordt in februari/maart vóór het spitten of ploegen gestrooid. Kort voor het planten volgt dan nog een bijbemesting met kalkammonsalpeter.

## **Bemesting op zaaibed**

Meestal is de potgrond die men voor de opkweek van broccoli gebruikt, al voldoende voorzien van voedingsstoffen. Bij het zaaien onder glas is een lichte gift van bijvoorbeeld 5 kg per are van de mengmeststof 12-10-18 daarom wel voldoende. Gedurende de opkweek kan desnoods nog wat stikstof in opgeloste vorm worden gegeven. Bij toediening over het gewas moet met schoon water worden nagespoeld. Wanneer het zaaibed in de vollegrond wordt aangelegd, is het aan te raden een goede strook grond uit te zoeken en deze eventueel nog te verbeteren door er wat compost doorheen te werken. Daarbij kan eventueel een lichte bemesting met de mengmeststof 12-10-18 worden uitgevoerd.

Bij de opkweek van kluitplanten is nog weinig bekend omtrent de te geven bemesting. In Engeland stelt men dat de potgrond in elk geval sporenelementen en fosfaat dient te bevatten. De kali en stikstof worden vaak pas tijdens de opkweek gegeven en wel op die momenten, dat de plant ze nodig heeft. Vanaf het doorkomen van de hartblaadjes wordt dan wekelijks via de beregening enige kalisalpeter gegeven. Het beregeningswater heeft daarbij een e.c.-waarde van 2 à 2,5 en er wordt  $\pm 1$  mm van gegeven. Na de bemesting wordt met 1 à 2 mm schoon water nageregend. Op deze wijze ontstaat er trage groei. Pas aan het eind van de opkweekperiode wordt het bemestingsniveau iets opgevoerd.

## Rassen

Bij de opkomst van de broccoliteelt in Nederland is in 1979 door het PAGV i.s.m. het RIVRO direct een gebruikswaarde-onderzoek van Engelse en Nederlandse rassen gestart. Daarbij zijn drie teeltperioden onderscheiden, namelijk "vroeg", "zomer" en "herfst". In 1980 is dat onderzoek met een advisering afgesloten.

Omdat zich in de zomer klachten voordeden over de houdbaarheid van het produkt in het handelskanaal is in 1983 het onderzoek opnieuw aangepakt, met name in de zomerteelt. In 1984 en 1985 is dat onderzoek voortgezet. Om de houdbaarheid te onderzoeken heeft er een handelsketen-simulatie plaatsgevonden met hoofdschermen van kwaliteit I, waarbij deze om de twee dagen visueel zijn beoordeeld. Dit onderzoek heeft echter voor deze teelt niet tot een ander rasadvies geleid. Op dit moment blijkt dat het aantal voor Nederland geschikte rassen toch beperkt blijft. Bij het gebruikswaarde-onderzoek hebben de volgende aspecten een rol gespeeld:

**Vroegheid.** Vooral voor de voorjaarsteelt is deze eigenschap van belang. Vanwege de kwaliteit en het gewicht van het hoofdscherm dient er echter toch voldoende blad gevormd te worden. Bij een gelijke zaaidatum kan het vroegheidsverschil tussen de rassen voor een geschikte oogstspreading zorgen.



Afb. 5. Een goed broccoliras geeft een rond bloemscherm met een niet te dikke stronk.

**Hoeveelheid blad.** Tussen de rassen komen vrij grote verschillen in bladontwikkeling voor. De hoofdstengel moet een zodanige lengte hebben dat het te oogsten hoofdscherm met stengel te samen een lengte van 18 cm (veilingnorm) heeft en het onder-eind van de stengel niet te sterk verhout is. Wanneer men na de oogst van het hoofdscherm ook nog zijstengels wil oogsten, moet de achtergebleven stronk met blad nog vitaal en voldoende groot van omvang zijn.

**Bloemscherm.** Dit dient rond van vorm te zijn, opdat er geen water op kan blijven staan, hetgeen vooral in de herfstteelt de kans op rotte plekken verkleint. Vergeleken met bloemkool hebben we te maken met een gedifferentieerd bloemscherm, waarbij de bloemknopontwikkeling gelijkmatig over het gehele bloemscherm moet verlopen. De hoofdsteel dient vlak onder het scherm een geringe bladbezetting te hebben, omdat het blad afbreken bij de oogst veel tijd vraagt. Ook zijn de vele bladlittekens visueel minder aantrekkelijk en maken ze het schillen bij consumptie moeilijker. Sommige rassen zijn gevoelig voor "katte-ogen, een verschijnsel waarbij alle kleine zijschermen, waaruit het hoofdscherm opgebouwd is, aan de rand goed ontwikkelde en binnenin nog nauwelijks ontwikkelde knoppen hebben. De nauwelijks ontwikkelde knoppen zijn altijd iets ingezonken, waardoor er gemakkelijk water in kan blijven staan. Tevens ziet het produkt er minder mooi uit.

**Vastheid.** De individuele bloemknoppen dienen dicht op elkaar gepakt te zijn. Naarmate het bloemscherm zich verder ontwikkelt, zullen vooral de zijschermen aan de rand van het scherm door de schietneiging het eerst los worden. Bij een los scherm zijn bij de oogst de individuele bloemknoppen nogal kwetsbaar. Een verder gedifferentieerd hoofdscherm is ook minder houdbaar.

**Doorwas.** Een belangrijk kwaliteitscriterium waaraan veel rassen voor de teelt in Nederland niet voldoen, is de ongevoeligheid voor doorwas. Hierbij groeien de schutblaadjes door het hoofdscherm heen, waardoor dit er minder goed uitziet. In verband met de smaak moeten deze blaadjes verwijderd worden voordat de broccoli gegeten wordt.

**Opbrengst.** Omdat de oogst erg arbeidsintensief is en het produkt per kg betaald wordt, wordt het rendement van een teelt vooral bepaald door het gewicht van het te snijden hoofdscherm. Het gewicht wordt zowel bepaald door de grootte van het scherm als ook door de stronkdiameter. Voor de hier aanbevolen rassen ligt deze tussen de 3,0 en 3,5 cm. Hoe dikker de stronk des te groter de kans echter dat deze hol wordt, hetgeen niet gewenst is.

**Houdbaarheid.** Omdat we te maken hebben met een volledig gedifferentieerd bloemscherm kan de houdbaarheid extra problemen geven. Naast het voorkomen van rotte plekjes is het grootste probleem het vergelen en verbruinen van de rijpe schermen. Indien er niet met folie gewikkeld wordt, bestaan er tussen de rassen houdbaarheidsverschillen van een dag. Geen enkel ras is echter na een week nog geschikt voor consumptie. Wanneer er gewikkeld wordt, wordt het rasverschil overvleugeld en blijven de rassen op z'n minst een week houdbaar.

Voor de aanbeveling van de rassen wordt conform de Rassenlijst voor Vollegrondsgroenten de volgende rubricering aangehouden:

A = hoofdras; ras dat voor algemene of vrij algemene teelt in aanmerking komt;

B = beperkt aanbevolen ras; ras dat voor speciale omstandigheden of voor beperkte teelt aanbevolen wordt;

O = ras dat van geringe betekenis geacht wordt;

N = nieuw ras; ras dat beproevenswaardig blijkt te zijn.

In tabel 10 worden de aanbevolen rassen weergegeven. Daarna volgt een beschrijving van de rassen.

Tabel 10. Aanbevolen rassen voor de teelt van broccoli.

ras	rubri- cering	aantal groei- dagen <sup>1)</sup>	hoeveel- heid blad <sup>2)</sup>	vast- heid <sup>3)</sup>	gevoelig- heid voor doorwas <sup>4)</sup>	gem. hoofd- scherm- gewicht (g)	opbr. kwal. I (rel.) <sup>5)</sup>
<i>Vroege teelt</i>							
Southern Comet	B	62	6½	6	8	230	80
Corvet	A	67	6½	6½	8½	200	94
Skiff	B	73	7½	7½	9	250	128
<i>Zomerteelt</i>							
Southern Comet	B	47	6½	6	8	240	92
Corvet	A	56	7	7	8	250	98
Skiff	A	57	6½	7½	8	275	110
<i>Herfstteelt</i>							
Southern Comet	B	61	7	6	8½	335	113
Corvet	A	69	6½	7	8½	270	88
Skiff	A	69	6	7½	8	315	99

1) Aantal groeidagen : aantal dagen tussen plantdatum en 50% oogstdatum (incl. opkweek : 25 dagen bijtellen)

2) Hoeveel blad : 1 = zeer weinig blad ; 9 = zeer veel blad

3) Vastheid : 1 = zeer los ; 9 = zeer vast

4) Gevoeligheid voor doorwas : 1 = zeer gevoelig ; 9 = niet gevoelig

5) Kwaliteit I : 100 = gem. percentage van de per teeltwijze aanbevolen rassen.

### *Corvet (Royal Sluis, Enkhuizen)*

Een middenvroege hybride met vrij veel tot veel blad. Voldoet goed in de vroege-, zomer- en herfstteelt. Heeft een rond, middenzwaar, vast, lichtgrijs-groen hoofdscherm dat extreem weinig gevoelig is voor doorwas. Is weinig gevoelig voor valse meeldauw. Het hoofdscherm is gevoelig voor een onregelmatige knopvorming. Geeft in de vroege- en zomerteelt een vrij goede en in de herfstteelt een zeer matige opbrengst aan kwaliteit I schermen.

### *Skiff (Royal Sluis, Enkhuizen)*

Een vrij late hybride met veel tot zeer veel blad in de vroege teelt, vrij veel tot veel blad in de zomerteelt en vrij veel blad in de herfstteelt. Voldoet goed in de vroege-, zomer- en herfstteelt. Heeft een platrond, zwaar, vast tot zeer vast, middengroen hoofdscherm dat extreem weinig gevoelig is voor doorwas. Is weinig tot vrij weinig vatbaar voor meeldauw. Het hoofdscherm heeft een fijne knop. De stronk is gevoelig voor holheid. Geeft in de vroege teelt een extreem goede, in de zomerteelt een zeer goede en in de herfstteelt een vrij goede opbrengst aan kwaliteit I schermen.

*Southern Comet (Takii & Co. Ltd., Kyoto, Japan)*

Wordt door verscheidene firma's in de handel gebracht. Een vroege hybride met vrij veel tot veel blad. Voldoet goed in de vroege-, zomer- en herfstteelt. Heeft een vrij plat, vrij zwaar tot zwaar, vrij vast, blauwgrijsgroen hoofdscherf dat zeer weinig gevoelig is voor doorwas. Is weinig gevoelig voor meeldauw. Geeft in de vroege teelt een slechte, in de zomerteelt een matige en in de herfstteelt een zeer goede opbrengst aan kwaliteit / schermen.

*De in dit hoofdstuk opgenomen adviezen voor rassenkeuze gelden op het moment van samenstelling (februari 1986). Na korte of langere tijd kan daarin verandering optreden. Raadpleeg dus ook de meest recente versie van de Rassenlijst voor Vollegrondsgroenten van het RIVRO.*

# Zaaien en planten

De opkweekmethode bij broccoli is nogal afhankelijk van de teeltperiode. Voor vroege teelten wordt veelal op perspot gezaaid en onder staand glas opgekweekt. Bij de zomer- en herfstteelt wordt de perspot ook wel gebruikt, maar opkweek als losse plant onder staand glas of platglas heeft de voorkeur omdat het goedkoper is. Met kluitplanten is bij broccoli nog weinig ervaring opgedaan.

## Zaad

Het zaad van broccoli is rond van vorm en roodbruin tot bruinzwart van kleur. De diameter varieert van 1,5 tot 2,8 mm. Het 1000-korrelgewicht is afhankelijk van ras en zaadpartij en kan liggen tussen vier en zeven gram. Doorgaans bevat één gram zaad 180 à 200 zaden. Het zaad van broccoli is grover dan dat van bloemkool. Meestal kiemt het zaad vlot en gemakkelijk. Het handelszaad moet in Nederland minimaal 75% kiemkrachtig zijn. De kiemkracht wordt bepaald onder gestandaardiseerde laboratoriumomstandigheden. Meestal is de kiemkracht van het zaad flink boven de norm. In het algemeen wordt er op gerekend dat 1 gram zaad 100 à 125 pootbare planten voortbrengt. De kiemkracht wordt bepaald bij wisselende temperaturen. Per etmaal is dat 15 uur bij 20°C (licht) en 9 uur bij 30°C (donker). Na drie dagen wordt de kiemsnelheid bepaald; na 10 dagen wordt de kiemproef afgesloten. Broccoli-zaad blijft vier à vijf jaar goed kiemkrachtig, mits het koel en droog wordt bewaard.

Bij zaaien in de praktijk is de opkomst bijna altijd lager dan de kiemkracht. Temperatuur, vochtigheid en structuur van de grond zijn niet altijd optimaal. Broccoli-zaad kiemt beneden 1,3°C niet. Bij ongeveer 18°C verloopt de kieming goed en regelmatig. De kiemduur is dan vijf tot zeven dagen.

## Zaaien

Bij het zaaien van broccoli-zaad zijn drie methoden te onderscheiden. Dat zijn:

- zaaien ter plaatse
- zaaien op zaaiBED voor de opkweek van losse planten
- rechtstreeks zaaien op potten of kweekplaten.

**Ter plaatse zaaien.** Het ter plaatse zaaien komt in Nederland nagenoeg niet voor. Alleen bij de zomer- en herfstteelten is het eventueel mogelijk. Het stelt hoge eisen aan het zaaiBED. De grond moet vochthoudend zijn, fijn, vlak en gesloten liggen en mag niet verslempen. Verder kunnen onkruidgroei, aardvlooiën en kool- en bietecysteaaltjes veel wegval van jonge plantjes veroorzaken.

Indien ter plaatse wordt gezaaid, is gebruik van een precisiezaaimachine aan te bevelen. Zo'n machine legt de zaden nauwkeurig op onderling gelijke afstand in de rij. Ook het zogenaamde dibbelen is mogelijk, dat wil zeggen dat bij iedere-gewenste plantplaats drie zaden worden gezaaid. In beide gevallen wordt naderhand gedund. Het zaadverbruik bij precisiezaai varieert van 600 tot 1200 gram per ha, afhankelijk van de grofheid van het zaad en de zaaimethode.

Beter is het om te spreken van aantal zaden per ha. Bij dibbelen (3 op 1) zijn 110.000 à 130.000 zaden per ha nodig. Bij zaaien op gelijke afstand in de rij (5 op 1) wordt het aantal zaden per ha 190.000 à 220.000. De beste zaaidiepte ligt tussen 1 en 2 cm. Bij ter plaatse zaai is het produktieveld drie à vier weken langer bezet dan bij uitplanten.

**Zaaien voor losse planten.** Losse planten worden meestal onder staand glas of platglas opgekweekt. Het zaaibed moet fijn, vlak en gesloten liggen. De grond mag na water geven niet verslempen. De opweekgrond aanmengen met pot- of tuingrond is een aanbevelenswaardige zaak. De beste zaaidiepte is 1 à 1½ cm. Het zaaien kan breedwerpig gebeuren, maar precisiezaai heeft de voorkeur. Men zaait dan nogal eens op rijtjes van 5 cm. Daardoor ontstaat een goede plantverdeling. Voor deze wijze van opkweken wordt 2 gram zaad per m<sup>2</sup> aanbevolen, ofwel 300 à 400 zaden. Men rekent dan op 200 à 250 pootbare planten, voldoende voor een halve are produktieveld.

**Op potten of opweekplaten zaaien.** Voor deze vorm van opkweken komen perspotten (4, 5 of 6 cm) en opweekplaten voor kluitplanten in aanmerking. Meestal wordt het zaaien in één werkdag gedaan tezamen met het maken van de perspotten of het vullen van de opweekplaten.

Omdat broccoli-zaad in het algemeen goed kiemt, kan met één zaadje per potje/kluitje worden volstaan. Loze potjes/kluitjes worden dan geaccepteerd. Bij zwakkere zaadpartijen worden twee zaden per potje gelegd. Naderhand moet dan wel worden gedund, wat veel arbeidsuren vraagt.

Bij het zaaien worden de zaden goed in het midden in tevoren gemaakte holtes gelegd. Deze holtes moeten ongeveer 1 cm diep zijn. Na het zaaien wordt het zaad afgedekt met vermiculite, rivierzand of gezeefde potgrond.

**Kluitplanten.** Vrij recent zijn kluitplanten in de belangstelling gekomen. De oorsprong van dat opweeksysteem is de "Speedling" afkomstig uit Amerika. Een belangrijk kenmerk van dit systeem is dat de planten met een klein kluitje in meermalig te gebruiken kunststof opweekplaten (trays) afzonderlijk van elkaar worden opgekweekt. Iedere plant heeft een celletje met potgrond tot z'n beschikking. Dat celletje wordt gevuld met losse potgrond (o.a. Speedie en Quicktray) of met een klein geperst kluitje (Super Seedling). Doorgaans bevatten de opweekplaten ruim 200 cellen. Deze cellen hebben afhankelijk van het merk en het type een inhoud van 13 tot 22 ml. Bij het zaaien kan dezelfde werkwijze worden gevolgd als bij het rechtstreeks zaaien op perspotten. De dosering en het leggen van de zaden moet nauwkeurig gebeuren. Zaadpartijen met een matige kiemkracht zijn niet geschikt voor opweek als kluitplanten. Het opkomstpercentage dient nabij 90% te zijn. Dat is hoog, maar het is mogelijk omdat het zaad onder optimale omstandigheden kan kiemen. Dit is een belangrijk voordeel van kluitplanten. Verder is het systeem voor plantenkwekers interessant vanwege de mechaniseringsmogelijkheden.

De ervaringen met kluitplanten bij broccoli zijn nog gering. Vergelijkende proefresultaten met perspotplanten en losse planten ontbreken nog. De weinige praktijkervaringen tonen tot nu toe aan dat de kluitplanten goed voldoen, mits de planten van goede kwaliteit zijn. Een goede beheersing van de groei tijdens de opweek is daarbij van groot belang.

## **Opweek**

Behalve de al genoemde varianten qua zaaimethode en opweekmedium kent ook iedere teeltwijze zijn specifieke opweekkenmerken. Dat heeft betrekking op plaats van opweek, wel of niet met verwarming en duur van de opweek. Alle systemen hebben gemeen dat de planten aan het eind van de opweek nog jeugdig en onderling van gelijke conditie moeten zijn. De volgende punten zijn daarvoor erg belangrijk.

- De opweekgrond moet homogeen van samenstelling zijn, ook wat betreft voeding.
- De kieming moet vlot en gelijkmatig verlopen.



Afb. 6. Broccoli kan snel groeien.

- Het beregenen en de eventuele voeding via de regeninstallatie moet gelijkmatig over het plantmateriaal kunnen worden verdeeld.
- De onderlinge afstand tussen de planten moet gelijkmatig zijn. Concurrentie mag niet leiden tot groeiverschillen.
- De zaaidatum en de wijze van opkweken moeten goed afgestemd zijn op de plantdatum.

In tabel 11 wordt aangegeven welke teeltwijzen bij broccoli zijn te onderscheiden en wat daarbij de meest geëigende zaai- en planttijden zijn.

**Vroege teelt.** Zeer vroeg, dus voor maart, zaaien heeft bij broccoli weinig zin. Wanneer onze zomerbroccoli namelijk zeer vroeg wordt uitgeplant, is het moeilijk een goede gewasontwikkeling te krijgen. Doorgaans wordt daarom pas in april geplant.

Voor de vroege teelt wordt vanaf begin maart gezaaid. Het eerste zaaisel (de primeurteelt) kweekt men vaak in perspot op. De maat kan variëren van 4 tot 6 cm. Meestal wordt rechtstreeks op het potje gezaaid. Vroege broccoli kan ook als losse plant of kluitplant worden opgekweekt, zeker als het geen primeurteelt meer is.

De beste opkweekplaats voor vroege broccoli is staand glas. Desnoods kan er dan iets worden bijverwarmd. Overigens is opkweek onder platglas ook goed mogelijk. Wanneer het in maart koud is, dient voor de kieming zeker iets te worden bijverwarmd. Voor een vlotte kieming bevelen we een temperatuur van 18°C aan. Vanaf opkomst is 12°C echter al voldoende. Verder is het van belang dat de kleine kiemplantjes voldoende licht krijgen. Bij lichtarme omstandigheden ontstaat te veel strekking.

**Zomer- en herfstteelt.** Van begin april tot begin juli vindt de opkweek plaats voor de zomer- en herfstteelten. In een enkel geval wordt de opkweek in perspotten gedaan. Meestal kiest men echter voor losse planten of kluitplanten. Als plaats van opkweek



kan zowel staand glas als plat glas dienen. Bij goed weer kan in juni ook buiten worden opgekweekt.

De opkweek duurt vier à vijf weken. De weersomstandigheden spelen een grote rol bij het opkweken van een goede plant. Men moet de groei beheersen door veel en tijdig te luchten, gedoseerd water te geven en voorzichtig te bemesten. Probeer daarmee een stevige, jeugdige plant te realiseren. Aldus opgekweekt heeft een pootbare plant enige speling wat betreft het plantijdstip.

Tabel 11. Teeltschema voor broccoli.

teeltwijze	vroeg	zomer	herfst- vroeg	herfst- laat
zaaiperiode	b. maart/ b. april	b. april/ h. mei	h. mei/ h. juni	h. juni/ b. juli
plantperiode	b. april/ b. mei	b. april/ h. mei	h. mei/ h. juni	h. juni/ b. juli
oogstperiode	h. juni/ b. juli	b. juli/ e. aug.	e. aug./ e. sept.	e. sept./ h. nov.
plantafstand in cm	75 x 35 of 50 x 45	75 x 35 of 50 x 45	75 x 35 of 50 x 45	75 x 35 of 50 x 45
Voor teelt van 100 m <sup>2</sup> is nodig:				
aantal planten	380/440	380/440	380/440	380/440
hoeveelheid zaad (g)	4	4	4	4
opkweek- ruimte (m <sup>2</sup> )	1 - 2	0,75 - 1,5	0,75 - 1,5	0,75 - 1,5

## Planten

Het uitplanten van de perspotplanten die voor de vroege teelt gebruikt worden, gebeurt in hoofdzaak met de hand. Vooraf moet de plant voldoende afgehard zijn en goed nat gemaakt worden. Belangrijk is tevens dat de plant voldoende diep wordt weggezet. Bij te oppervlakkig planten droogt de kluit uit en kan de wind gemakkelijk vat krijgen op de plant, waardoor de beruchte "afdraaiers" ontstaan. Het verdient aanbeveling om bij droogte perspotplanten na het planten te beregenen.

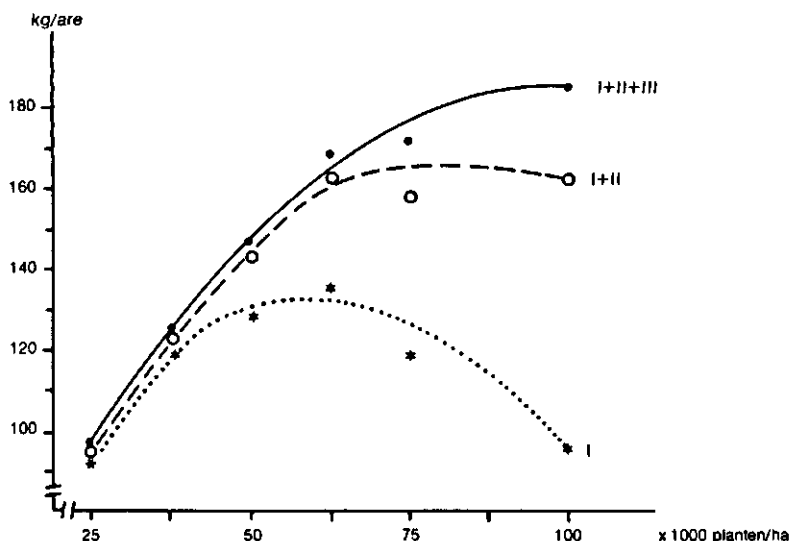
Bij losse planten op plantenbanen in de kas of in de vollegrond maakt men twee dagen voor het plukken het plantenbed goed nat. Dit herhaalt men eventueel de volgende dag. Hierdoor gaat het plukken gemakkelijker en hebben de planten een betere beworteling. Tijdens het plukken van de planten worden kleine en afwijkende planten uitgeselecteerd. De goede planten worden in bosjes van 50 of 100 stuks in bakken of kisten gelegd en afgedekt met natte zakken. Als niet direct wordt geplant dienen de planten in een koelcel te worden geplaatst.

Losse planten worden voornamelijk machinaal geplant met de Accord of Super Prefer. Bij warm weer plant men bij voorkeur aan het eind van de dag. Bij droogte wordt na het planten met 8 à 10 mm beregend.

Bij kluitplanten die iets kleiner en jonger zijn dan losse planten, is ook stevig plantmateriaal vereist. In principe kunnen kluitplanten op dezelfde manier als losse planten worden geplant. Wel wordt de werksnelheid met traditionele plantmachines zoals Accord en Super Prefer belangrijk kleiner. De plantmachine moet nauwkeurig worden ingesteld. Het kluitje mag niet zichtbaar blijven, terwijl ook niet te diep kan worden geplant. Bij de Accord kan op de inlegschiif een rubber ring worden geplaatst. Voor het planten van kluitplanten worden nieuwe, halfautomatische plantmachines ontwikkeld.

## Plantafstand

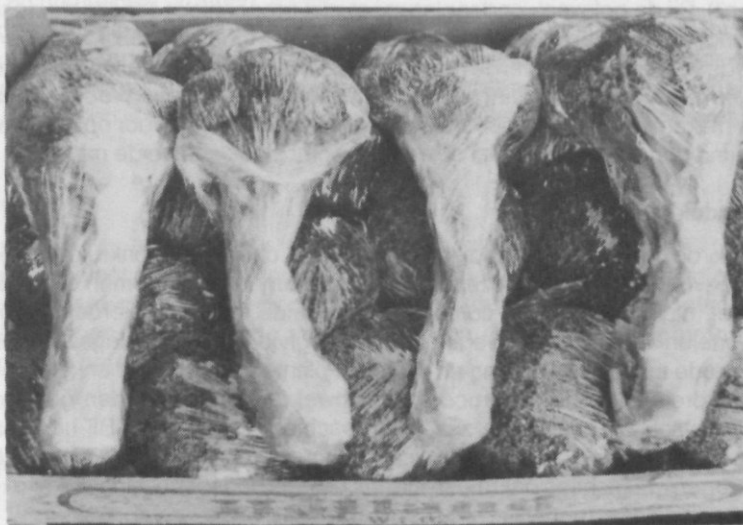
Bij de introductie van de teelt werd in 1979 in eerste instantie een plantgetal van 40.000 à 50.000 planten per ha aanbevolen. Het PAGV heeft op dat moment met het ras Corvet direct een plantgetallenonderzoek gestart. Beproefd werd het traject 25.000 tot 100.000 planten per ha bij de rijenafstanden 45 en 60 cm. De proeven, die te Alkmaar, Breda en Wieringerwerf werden uitgevoerd, gaven eensluidende uitkomsten. Tussen de twee rijenafstanden bleken de verschillen nihil. Wel was er een grote reactie van het aantal planten per ha op de opbrengst aan kwaliteit I, I + II en totaal. Afbeelding 7 geeft daarvan een beeld.



Afb. 7. Verband tussen plantgetal, kg-opbrengst en kwaliteit bij broccoli; Alkmaar 1980.

De teelt moet zoveel mogelijk zijn afgestemd op de produktie van kwaliteit I. Het teelttechnisch optimale plantgetal is dan 50.000 à 60.000 planten per ha. Het economisch optimale plantgetal zal doorgaans iets lager liggen. De oogst is arbeidsintensief en arbeid is duur. Om die redenen kiezen telers veelal voor een plantgetal nabij 40.000

planten per ha. Men moet dan wel oppassen dat de hoofdknop niet te zwaar wordt. De voorkeur gaat uit naar slanke bloemschermen met een gewicht van ongeveer 300 gram. Bij een plantgetal van ongeveer 40.000 planten per ha kan men kiezen voor de plantverbanden 50 x 50, 60 x 42 of 75 x 33 cm. Wie een nauwe rijenafstand kiest, zal in de rij meestal nog 5 cm nauwer gaan. Het plantverband wordt dan 50 x 45 cm. Telers die voorkeur hebben voor rijen van 75 cm hanteren in de rij vaak een afstand van 35 cm. Nauwer kan een ongunstige concurrentie geven. In verband met een aantal bewerkingen in het gewas en de oogstarbeid heeft een ruime rijenafstand de voorkeur boven een nauwe rijenafstand.



Afb.8. Bij een te laag plantgetal krijgt men gemakkelijk "knoestige" bloemschermen.

**Eenmalige oogst.** In Engeland en Amerika wordt broccoli veel voor afzet naar de diepvriesindustrie geteeld. Er wordt dan in een beperkt aantal werkgangen geoogst. In 1980 kwam in Nederland de vraag op of de Nederlandse hybriden zich voor eenmalige oogst lenen. Het PAGV heeft daarvoor met het ras Corvet het plantgetallentraject 67.000 tot 196.000 planten per ha beproefd. Zeer hoge plantgetallen bleken bij deze teeltwijze geen voordelen op te leveren, omdat een mindere kwaliteit de meeropbrengst vaak te niet deed. Als beste plantgetal voor eenmalig oogsten kwam 67.000 planten per ha uit de bus. Een moeilijkheid bij deze eenmalige oogst bleek het oogstcriterium te zijn. Bij een uniform en goed ontwikkeld gewas is het moment waarop de vroegste bloemschermen net nog goed zijn het beste oogsttijdstip. Er kon dan een opbrengst worden behaald welke driekwart is van een normaal opbrengstniveau. Bij een onregelmatig afrijpend gewas is het optimale oogsttijdstip nauwelijks vast te stellen. Het opbrengstniveau is dan laag.

# Onkruidbestrijding

## Zaaibed

Voor toepassing van herbiciden op zaaibedden van broccoliplanten zijn slechts enkele middelen beschikbaar. Het gebruik vóór opkomst heeft de voorkeur; dit geeft de minste kans op schade. Verder zijn rijenzaai en een regelmatige zaaidiepte van groot belang.

Toe te passen middelen zijn metam-natrium en propachloor (zie ook onder "Middelen"). Bij de opkweek onder glas moet met propachloor een lagere dosering worden aangehouden, terwijl enkele dagen flink gelucht moet worden. Met geperforeerde folie in de vollegrond kan wel de normale dosering worden gebruikt. Op sommige onkruidrijke gronden is het belangrijk om het zaaibed enkele dagen voor het zaaien zaaiklaar te maken. De reeds opgekomen onkruiden kunnen dan vóór opkomst worden opgeruimd met paraquat, diquat of met een combinatie van beide middelen.

## Produktieveld

Ook op het produktieveld kan vooraf een chemische onkruidbestrijding worden uitgevoerd. Net voor het zaaien of planten kunnen opgekomen onkruiden met paraquat, diquat of met een combinatie van beide middelen worden bestreden. Tegen wortelonkruiden of ruige vegetatie kan ook glyfosaat worden ingezet. Wel moet dan de periode tussen toepassing en zaaien of planten bij voorkeur enkele weken zijn.

Een produktieveld van broccoli kan zowel ter plaatse worden gezaaid als worden uitgeplant. Bij ter plaatse zaai is propachloor toepasbaar. Bij uitgeplante broccoli kunnen behalve propachloor ook alachloor en metazachloor worden gebruikt. Verder is tegen grasachtige onkruiden tijdens de teelt nog toepassing van alloxydim-natrium en sethoxydim mogelijk.

Overigens is bij de teelt van broccoli zelden een volledig chemische onkruidbestrijding nodig. Op niet al te onkruidrijke gronden leent de teelt zich zelfs uitstekend voor een uitsluitend mechanische onkruidbestrijding. Vooral bij teelten die met een ruime rijenafstand worden uitgevoerd, kan tussen de rijen worden gefreesd of kan een trekker met schoffelgarnituur worden ingezet. Ook kan een zogeheten geïntegreerde onkruidbestrijding worden uitgevoerd. Bedoeld wordt daarmee een rijenbespuiting gecombineerd met frezen of schoffelen. Dit geeft een besparing op middel en werkt op slempgevoelige gronden structuurverbeterend.

## Middelen

In het volgende overzicht worden de genoemde onkruidbestrijdingsmiddelen in alfabetische volgorde besproken. In tabel 12 wordt tenslotte nog een overzicht gegeven van het te verwachten bestrijdingseffect van deze middelen.

### Alachloor (o.a. Lasso)

Dosering afhankelijk van grondsoort:

- zand- en zavelgronden (minder dan 20% afslibbaar): 5 l/ha
- kleigronden: 6 l/ha
- alle gronden met meer dan 5% organische stof: 6 l/ha.

Toepasbaar in uitgeplante broccoli. Spuiten na het aanslaan tot 7 dagen na het planten

op een onkruidvrije, gesloten en bezakte grond. Reeds gekiemd onkruid wordt niet bestreden.

Niet spuiten in de buurt van bloeiende tulpen en granen, augurken, meloenen, tomaten en kornkommers in verband met dampwerking van alachloor. Het is verboden dit middel in waterwingebieden te gebruiken.

### **Dimethachloor (Teridox 500 EC)**

Dosering afhankelijk van de grondsoort:

- gronden met minder dan 40% slib en/of minder dan 5% organische stof: 3 l/ha
- zeer zware en humusrijke gronden: 4 l/ha.

Toepasbaar kort na ter plaatse gezaaide of uitgeplante broccoli na het aanslaan tot 7 dagen na het planten. Spuiten op onkruidvrije grond. Er is kans op schade wanneer gespoten wordt op zandgronden met minder dan 5% humus en gronden met minder dan 20% slib. Bovendien is er kans op schade aan ter plaatse gezaaide kool bij veel neerslag.

### **Diquat (o.a. Reglone)**

Dosering: 3 l per ha.

Toepasbaar voor opkomst of voor het planten. Bestrijding van eenjarige tweezaadlobbigen. Wortelonkruiden worden bovengronds afgebrand. Grasachtigen worden slecht bestreden. Alleen tegen bovenstaande onkruiden. Geen nawerking via de grond. Spuiten onder droge omstandigheden.

### **Diquat/paraquat (o.a. Actor)**

Dosering: 4-5 l per ha.

Spuiten voor opkomst of voor het planten. Middel met brede werking. Wortelonkruiden worden alleen bovengronds afgebrand. Werkt alleen tegen bovenstaande onkruiden. Geen nawerking via de grond. Snelle werking bij felle zonneshijn.

### **Glyfosaat (o.a. Roundup)**

Dosering afhankelijk van onkruidvegetatie:

- tegen kweekgras en andere overblijvende grassen: 4 l per ha (of 2½ l/ha + 0,5% uitvloeier (Frigate))
- tegen overblijvende dicotyle onkruiden als akkerdistel en klein hoefblad: 6 l per ha (of 4 l/ha + 0,5% uitvloeier (Frigate)).

Toepassing 1 tot 4 weken voor het zaaien of planten wanneer de onkruiden voldoende bladmassa hebben gevormd. Ook aanwezige eenjarige onkruiden worden bestreden. Pas 1 tot 4 weken na de toepassing mag een grondbewerking plaatshebben. Bij een pleksgewijze toepassing na de opkomst spuiten met een 1%-oplossing. Ter bestrijding van knolcyperus een 2%-oplossing toepassen tot maximaal vier weken voor de oogst.

### **Metam-natrium (o.a. Vapam)**

Dosering: 200 l per ha.

Toepasbaar in de periode van 16 maart t/m 15 november, tot uiterlijk 4 dagen voor het planten of zaaien. Bij nat en koel weer een langere wachtperiode in acht nemen. Bij

voorkeur spuiten op een vochtige en onkruidvrije grond. Direct na de bespuiting met 3 mm water inregenen.

### **Metazachloor (Butisan S)**

Dosering afhankelijk van de grondsoort:

- zavelgronden tot 20% slib en ten minste 2% humus: 2,5 l/ha
- zandgronden met 4 à 5% humus: 2,5 l/ha
- zwaardere en humusrijke gronden: 3 l/ha.

Toepasbaar in uitgeplante broccoli, na het aanslaan tot een week na het planten. Bij voorkeur spuiten op een vochtige, enigszins bezakte, onkruidvrije grond. Eventueel aanwezige kleine onkruiden worden meegenomen. Kans op schade na overvloedige neerslag. Het is verboden dit middel in waterwingebieden te gebruiken.

### **Paraquat (o.a. Gramoxone)**

Dosering: 2-3 l per ha.

Spuiten voor opkomst of voor het planten. Middel met brede werking. Werkt alleen tegen bovenstaande onkruiden. Geen nawerking via de grond. Wortelonkruiden worden alleen bovengronds weggebrand. Snelle werking bij felle zonneschijn.

### **Propachloor**

Dosering afhankelijk van merk:

- Luxan Propachloor-575 F, Propallo Agriben: 8 l/ha
- Ramrod, Agrichem Propachloor, Luxan Propachloor spuitpoeder, Propachloor spuitpoeder Agriben: 7 kg/ha
- Ramrod Flowable, Agrichem Propachloor FW: 9-10 l/ha.

Toepasbaar kort na zaai of in uitgeplante broccoli na het aanslaan tot 7 dagen na het planten. Spuiten op een onkruidvrije, vochtige en gesloten grond. Kans op schade in ter plaatse gezaaide broccoli als na toepassing veel neerslag is gevallen. Niet spuiten bij warm weer in de buurt van bloeiende tulpen. Kans op schade bij naastliggende percelen bloeiend graan, augurken, meloenen, tomaten en komkommers in verband met dampwerking van propachloor. Ook bij gebruik onder glas kan dampwerking van propachloor schade geven aan andere gewassen. Het is verboden dit middel in waterwingebieden te gebruiken.

### **Sethoxydim (Fervinal) + Schering-11 E olie**

Dosering afhankelijk van onkruidvegetatie:

- tegen opslag van raaigras: 1-1,25 l + 3 l olie per ha
- tegen hanepoot en windhalm: 1,25-1,5 l + 3 l olie per ha
- tegen duist en wilde haver: 1,5-2 l + 3 l olie per ha
- tegen opslag van granen: 2,5-3 l + 5 l olie per ha
- tegen kweekgras: 3-4 l + 10 l olie per ha.

Toepasbaar in elk gewasstadium. Spuiten op droge onkruiden tussen het 2-4 bladstadium en einde uitstoeiing. Kweekgras moet 15-25 cm hoog zijn. Kweek wordt alleen bovengronds bestreden. De werking is pas na 2 à 3 weken zichtbaar. De onkruiden vertonen in deze periode echter geen groei meer. Niet gelijktijdig met een ander herbicide verspuiten. Voor consumptiegewassen geldt een veiligheidstermijn van drie weken. Het is verboden dit middel in waterwingebieden te gebruiken in de periode van 1 oktober tot 1 april.

Tabel 12. Overzicht van het te verwachten effect van de middelen bij de aangegeven tijdstippen en doseringen.

onkruid	herbiciden									
	alachloor	dimethachloor	diquat	paraquat/diquat	glyfosaat	metam-natrium	metazachloor	paraquat	propachloor	sethoxymid
akkerviooltje	+	-	-	+	++	++	+	+	-	-
bingelkruid	+	-	++	+	++	++	O	++	++	-
duist	++	+	-	++	++	++	++	++	++	++
duivekervel	-	O	+	O	++	++	O	++	-	-
duizendknoop	-	O	+	O	++	++	O	++	-	-
ereprijs	+	++	+	+	++	++	++	+	++	-
ganzevoet	-	+	+	++	++	++	+	++	++	-
gele ganzebloem	+	O	++	O	++	++	+	++	++	-
guichelheil	+	O	++	O	++	++	O	++	+	-
hanepoot	++	O	-	++	++	++	++	++	++	-
hennepnetel	+	O	++	++	++	++	++	++	++	-
herderstasje	+	++	++	++	++	++	++	++	++	-
herik	+	-	++	++	++	++	++	++	-	-
hoenderbeet	+	++	++	++	++	++	++	+	++	-
kamille	++	++	+	+	++	++	++	+	++	-
kleefkruid	-	-	+	-	++	+	+	-	+	-
kleine brandnetel	+	++	++	+	+	++	+	-	+	-
klein kruiskruid	++	++	+	++	++	++	++	++	++	-
knopherik	-	O	+	O	++	++	O	++	-	-
knopkruid	++	++	++	++	++	++	++	++	++	-
kroontjeskruid	+	O	++	++	++	++	-	++	-	-
meldesoorten	-	++	+	++	++	++	+	++	++	-
muur	+	++	++	++	++	++	++	++	+	-
paarse dovenetel	+	++	++	++	++	++	+	++	++	-
perzikkruid	+	+	+	+	++	++	++	+	-	-
spurrie	++	++	+	O	++	++	++	++	+	-
straatgras	++	++	-	-	++	++	++	++	++	-
varkensgras	-	+	-	-	++	++	O	-	-	-
windhalm	++	++	-	++	++	++	++	++	++	++
witte krodde	++	+	++	++	++	++	+	++	-	-
zwaluw tong	-	++	+	-	+	+	+	-	+	-
zwarte nachtschade	++	++	++	+	++	+	++	++	+	-

++ goede bestrijding + matige bestrijding - slechte bestrijding O onbekend

*De in dit hoofdstuk opgenomen adviezen voor onkruidbestrijding gelden op het moment van samenstellen (maart 1986). Na korte of langere tijd kan daarin verandering optreden. Raadpleeg daarom dus ook de meest recente versie van de Gewasbeschermingsgids van het CAD voor Gewasbescherming.*

# Ziekten en plagen

## Aaltjes

**Bietecysteaaltjes** (*Heterodera schachtii*). Op besmette percelen ontstaat pleksgewijs een slechte groei. In "oude" koolteeltgebieden ontstaat op het gehele perceel zelfs een vertraagde groei. Van aangetaste planten is het wortelstelsel vertakt, soms baardig. In de loop van het seizoen vormen zich kleine citroenvormige bolletjes (cysten) aan de wortels. Deze zijn eerst wit en kleuren later bruin.

Het is gewenst de grond vóór het zaaien (plantenbed) of planten op aanwezigheid van cysteaaltjes te laten onderzoeken. Bij hoge besmettingen is het eigenlijk beter geen kool op het perceel te telen. Wie de besmettingsgraad wil terugdringen, kan in het najaar (vóór 15 november) een grondontsmetting uitvoeren met dichloorpropeen (bijvoorbeeld 400 l DD per ha) of met metam-natrium (bijvoorbeeld 700 l per ha). Ook grondontsmettingen uitgevoerd in het kader van de wettelijke maatregelen ter bestrijding van het aardappelpcysteaaltje geven een bestrijding van biete- en koolcysteaaltjes.

Voor zover broccoli gelijk als bloemkool mag worden beschouwd, kan ook een bestrijding worden uitgevoerd met het granulaat oxamyl (Vydate - 10G). Op het plantenbed wordt voor het zaaien 500 g Vydate - 10G per are gestrooid en ingewerkt. Op het produktieveld kan 50 kg Vydate - 10G per ha kort voor het planten worden toegediend. De middelen moeten worden ingewerkt tot een diepte van 15 cm.

Behalve een chemische bestrijding is ook een ruime vruchtwisseling van belang. Goede waardplanten voor het bietecysteaaltje zijn suikerbieten, krotten, spinazie, spruitkool, sluitkool, bloemkool, koolraap en rabarber. Dit zijn dus slechte "vruchtwisselaars".

**Koolcysteaaltje** (*Heterodera cruciferae*). De symptomen van een aantasting door het koolcysteaaltje zijn gelijk aan die bij het bietecysteaaltje. Dit aaltje tast echter alleen kruisbloemigen aan, dus geen suikerbieten, krotten en spinazie. Aangetaste planten hebben kleine ronde bolletjes (cysten), rood-bruin van kleur op de wortels. De aantasting is altijd pleksgewijs.

Gelukkig komt het koolcysteaaltje minder voor dan het bietecysteaaltje. Waar het voorkomt wordt het meestal in combinatie met het bietecysteaaltje gevonden. Als bestrijding is een ruime vruchtwisseling van kruisbloemigen aan te raden. Bij een hoge besmettingsgraad kunnen grondontsmettingen als genoemd bij het bietecysteaaltje worden toegepast.

**Stengelaaltje** (*Ditylenchus dipsaci*). Op het plantenbed vertonen de planten een verdraaiing van de bladschijf en soms een verdikking van de bladsteel. Het is aan te raden geen zaaibed aan te leggen op met stengelaaltjes besmette grond. Laat in twijfelgevallen eerst de grond onderzoeken. Bij eventuele aantasting zullen de zichtbaar aangetaste planten worden verwijderd, doch de ogenschijnlijk gezonde planten plant men uit. Het gevaar is dan groot dat op deze wijze de aaltjes worden verplaatst, waardoor een nog onbesmet perceel kan worden besmet. Een directe bestrijding van het stengelaaltje is niet mogelijk.



## Insekten

### Aardvlooien (*Phyllotreta*-soorten)

De kleine metaalglanzende of geelgestreepte springende kevertjes verschijnen in het voorjaar en vreten zeer kleine gaatjes in de bladeren van de jonge planten. Men moet vooral in april, mei en juni de jonge plantjes goed op aantasting controleren. Voor de bestrijding spuit men gewas en grond met 6 gram parathion per are. Bij voorkeur dient men 's avonds laat te spuiten, waarbij de onderste bladeren goed geraakt moeten worden.

### Boorsnuitkevers

**Galboorsnuitkever** (*Ceuthorrhynchus pleurostigma*). De vroege broccoli, die in het voorjaar op zaaibed wordt gezaaid, heeft soms veel te lijden van het "voorjaarstype" van de galboorsnuitkever. Dit type overwintert als kevertje onder dood blad en afval en legt in het voorjaar haar eitjes aan de stengelvoet van de koolplant, waardoor later bolronde gallen ontstaan ter grootte van een erwt. Door deze aantasting kan vooral bij jonge planten, maar ook bij oudere, groeiremming ontstaan. De larven zijn zeer gevoelig voor vocht. Door beregening worden veel larven gedood. Een bestrijding met insecticiden is niet bekend.

**Hartboorsnuitkever** (*Ceuthorrhynchus rapae*). De larve veroorzaakt een gal dicht onder het groeipunt, dat veelal verloren gaat. In juni ziet men ook wel vreters van de jonge kevers in het hart van de planten. Schraal opkweken kan aantasting voorkomen. Ter bestrijding moet men plantenbedden van 1 mei tot 1 juli wekelijks spuiten met 6 g parathion per are. Vretende kevers in het hart van de planten zijn eveneens met parathion te bestrijden.

**Stengelboorsnuitkever** (*Ceuthorrhynchus quadridens*). Larven van deze keversoort boren zich in bladstelen en stengel. De bladeren worden geel en vallen voortijdig af, de stengel wordt uitgehold. Ernstige vraat door de larven kan de plant doen afsterven. De jonge kevers komen vanaf de tweede helft van juni te voorschijn en vreten dan jonge koolplanten aan. De belangrijkste aantasting vindt plaats op het plantenbed. Een afdoende bestrijding is niet bekend.

### Koolgalmug (draalhartigheid) (*Contarinia nasturtii*)

Typisch voor de aantasting door de koolgalmug is, dat de jonge bladeren spiraalvormig om de as van de plant draaien, waarbij het hart meestal verloren gaat en de zijspruiten gaan uitlopen. Bij een lichte aantasting ontstaat er bij broccoli alleen een kleine vergroeiing in het bloem scherm, die soms alleen na het oogsten zichtbaar is. Er zijn drie vluchten van deze mug per jaar. De eerste vlucht begint gewoonlijk in de eerste week van juni, de tweede komt in juli en de derde in augustus. Over deze hele periode moet men dus bestrijdingen uitvoeren. De volgende middelen komen in aanmerking:

- 0,2 kg/l permethrin
- 0,15 l Sumicidin
- cypermethrin volgens gebruiksaanwijzing
- 1 kg Orthene
- 0,6 l parathion.

De eerste drie middelen hebben een veiligheidstermijn van 7 dagen, Orthene van 2

weken en parathion van 3 weken. Men begint te spuiten zodra de eerste eieren worden afgezet, dat is in de eerste helft van juni bij mooi weer en na regenval. Men dient bij de bespuiting het hart van de plant goed te raken. Ter voorkoming van resistentie wordt aangeraden de eerste drie en de laatste twee middelen afwisselend te gebruiken. De bespuiting wordt om de 14 dagen uitgevoerd, maar in het begin van de vluchtperiode kan een extra behandeling nodig zijn. Plantenbanen worden ook bespoten. Bij de bespuitingen minimaal 600 l water per ha gebruiken.

### **Koolvlieg (*Chortophila brassicae*)**

De koolvlieg zet haar eieren af in en op de grond rondom de voet van de planten. De eerste eieren kunnen reeds in de tweede helft van april worden verwacht en de laatste begin oktober. De maden die uit deze eieren komen, tasten wortels en stengels aan. Bij een zware aantasting kunnen de planten los in de grond komen te staan en uiteindelijk omvallen. De bladeren staan aanvankelijk steil, zijn loodkleurig en gaan overdag slap hangen. Met de bestrijding op het plantenbed in de vollegrond dient men omstreeks eind april te beginnen. Het middel wordt voor het zaaien toegediend en licht door de grond gewerkt of ingeregend.

Op het plantenbed kunnen de volgende middelen worden gebruikt:

- 600 g Curater-granulaat per are;
- 120 g Dursban - spuitpoeder per are.

Behandelingen van planten al dan niet met kluit vóór en tijdens het uitplanten worden door broccoliplanten doorgaans slecht verdragen.

Bij uitgeplante kool kan, zodra de koolvlieg actief wordt, een bestrijding worden uitgevoerd. Deze kan bestaan uit een dosering van 0,4 g Curater-granulaat per plant of het aangieten per plant met 100 ml van een oplossing, die per 100 l water 125 ml Curater, 130 gram Dursban of 400 gram Nexagan bevat. Bij het gebruik van granulaten of strooi-poeders dient na de behandeling te worden berekend.

Ook kan een rijenbehandeling worden uitgevoerd met 12,5 g Curater-granulaat per 10 strekkende meter.

Wanneer mijngangen in het blad worden aangetroffen, kan 2,25 kg Nexagan per ha gespoten worden. De veiligheidstermijn daarvan is 3 weken.

### **Luizen**

In broccoli kunnen bladluizen, melige koolluizen en groene perzikbladluizen voorkomen. Het is van belang een aantasting tijdig te signaleren. Niet alleen stagneert de groei door een aantasting, ook kunnen deze luizen het bloemkoolmozaïekvirus (stip) overbrengen. Ze kunnen worden bestreden met de volgende middelen:

Systemische middelen:	veiligheidstermijn:
— 0,5 l Hostaquick	4 dagen
— 1 l fosfamidon	4 dagen
— 1 l Metasystox R	4 dagen
— 1 l thiometon	4 dagen
— 0,5 l mevinfos	7 dagen

Niet-systemische middelen:	veiligheidstermijn:
— 0,5 kg Pirimor	7 dagen
— 0,75 kg Undeen	14 dagen

Indien de groene perzikbladluis wordt waargenomen, hebben Pirimor en Undeen de voorkeur.

## Rupsen

De volgende rupsensoorten kunnen in broccoli schade toebrengen.

**Koolbladroller.** Zeer beweeglijke rupsjes vreten aan de bladeren en spinnen ze aaneen.

**Klein koolwitje.** Dofgroene, zacht behaarde rupsen met drie gele lengtestrepen.

**Groot koolwitje.** Geelgroene rupsen met zwarte vlekken. De rupsen vreten het bladmoes op, alleen de nerven blijven over.

**Kooluill.** Groene tot bruine rupsen vreten tussen de nerven vrij onregelmatige gaten. Later komen ze ook in het bloemscherm voor.

De rupsen dienen bestreden te worden als ze nog klein zijn, dat wil zeggen circa 2-3 mm lang. Omdat deze kleine rupsjes zich op de onderzijde van de bladeren bevinden, is een regelmatige controle van het gewas noodzakelijk. Er is alleen een goed effect van de middelen te verwachten als de rupsen in dit jonge stadium worden bestreden. Hierbij dient de onderkant van de bladeren te worden geraakt. Voor de bestrijding van de rupsen kunnen de insecticiden worden gebruikt die in tabel 13 staan weergegeven. Men dient vooral als de oogsttijd nadert goed rekening te houden met de weergegeven veiligheidstermijn.

Tabel 13. Insecticiden voor de bestrijding van rupsen.

	insecticide <sup>1)</sup>	dosering per ha	veiligheidstermijn
(a)	Decis	0,3 l	7 dagen
(a)	permethrin	0,2 kg/l	7 dagen
(a)	Sumicidin	0,15 l	7 dagen
(a)	cypermethrin	volgens gebruiksaanwijzing	7 dagen
(b)	azinfos-methyl/dimethoat	1,5 kg	3 weken
(b)	Nexagan	1,5 l	2 weken
(b)	Orthene	1 kg	2 weken

1) Om resistentie tegen te gaan is het zinvol de met (a) en (b) aangegeven middelen afwisselend te gebruiken.

## Schimmel- en bacterieziekten

### *Alternaria brassicicola*

Deze bladplekkenziekte, ook wel genoemd spikkelziekte, treedt vooral op bij vochtige weersomstandigheden en temperaturen boven  $\pm 13^{\circ}\text{C}$ . De aantasting begint met enkele vlekken op de oudere bladeren en stengel. Ze zijn rond, bruin, omgeven door een gele zone en bedekt met een "poeder" van donkere sporen. Vaak zijn duidelijk ringen zichtbaar in de vlek. Een zwaar aangetast blad vergeelt en sterft vroegtijdig af. Infectiebronnen zijn besmette koolresten en soms besmet zaad.

Zodra aantasting wordt waargenomen een bespuiting uitvoeren met 1 l of 1 kg iprodion per ha. Zonodig de bespuiting herhalen. Veiligheidstermijn is 2 weken. Een zaadont-

smetting mag uitgevoerd worden met 10 g iprodion per kg zaad.

## **Kiemschimmels**

Diverse schimmels kunnen wegval van kiemplanten veroorzaken. De beruchtste is de schimmel *Thanatephonus cucumencis* (*Rhizoctonia solani*), de veroorzaker van de zogenaamde "zwartpoten". Op de stengelvoet ontstaan blauw-zwarte vlekken en de stengelvoet snoert in. De plant blijft sterk achter in groei.

Als bestrijding kan op het plantenbed vóór opkomst een volveldsbespuiting met 40 gram iprodion (50%) per are uitgevoerd worden. Bij het opkweken van de planten onder plat glas of in de vollegrond wordt aangeraden het zaad niet voor te kiemen bij een hoge temperatuur. Vooral in het voorjaar is dan de temperatuursovergang te groot, met als gevolg stagnatie in de groei van de jonge kiemplant en daardoor meer kans op zwartpoten.

Zaad dat besmet is met *Leptosphaeria maculans* of *Alternaria* dient ontsmet te worden. Zie bij "vallers" en *Alternaria*.

## **Knolvoet (*Plasmodiophora brassicae*)**

De bladeren van aangetaste planten krijgen een loodachtige kleur, terwijl aan de wortels onregelmatige opzwellingen ("knollen") ontstaan, die de wateropname van de plant bemoeilijken. Op warme, zonnige dagen gaan zwaar aangetaste planten slap hangen. De "knollen" gaan later in rotting over, waardoor een massa schimmel-rustsporen vrijkomt.

De schimmel kan alle kruisbloemige planten (ook onkruiden zoals herderstasje) aantasten. De rustsporen kunnen jarenlang in de grond overblijven.

Een directe bestrijding van de schimmel is nog steeds niet mogelijk. Op "knolvoetgevoelige" gronden is een zeer ruime vruchtwisseling vereist. Een laag gehalte aan opneembaar calcium (minder dan 1%  $\text{CaCO}_3$  werkt de ziekte in de hand. Volgens ervaringen uit de praktijk verkleint het regelmatig toedienen van extra kalk de kans op aantasting.

## **Mycosphaerella brassicicola**

Deze bladvlekkenziekte treedt op bij zeer vochtige omstandigheden. Op de oudste bladeren verschijnen donkergekleurde stipjes, die zich gestaag vergroten tot cirkelvormige grijs-bruine vlekken, waarin zich zwarte vruchtlichamen (zichtbaar als puntjes) vormen. Op het levende blad kunnen de vlekken omgeven zijn door een smalle waterige ring en een gelige zone. Vlekken op gele afgevallen bladeren vormen vruchtlichaampjes met sporen, die weer in staat zijn gezonde bladeren aan te tasten. De schimmel blijft over op besmette koolresten in en op de grond.

Zodra aantasting wordt geconstateerd een bespuiting met benomyl 50% of carbendazim 50% 1 kg/ha toepassen. Indien nodig mag de toepassing eenmaal worden herhaald. Toevoeging van een uitvloeier is gewenst. De veiligheids termijn is 3 weken.

## **Natrot**

Bij een weelderige gewasontwikkeling en op magnesium-arme gronden bestaat een grote kans op natrot. De bloemknopjes worden aanvankelijk alleen smettig. Onder natte omstandigheden kan snel natrot optreden. In de meeste gevallen zal dat een bacterie-aantasting (vnl. *Erwinia*) zijn.

De primaire oorzaak moet echter gezocht worden in de groeiomstandigheden. In Engeland wijt men de kwaal aan magnesiumgebrek. Op magnesium-arme gronden kan de kwaal worden tegengegaan met magnesium-meststoffen (zie ook hoofdstuk "Bemesting"). Verder is het op groeizame gronden aan te raden voorzichtig te doen met de stikstof- en kalibemesting.

## **Vallers**

De voet van de plant wordt bruin en er ontstaat droogrot. De plant valt om en sterft af. Dit omvallen gebeurt meestal als de broccoli gevormd wordt.

Kieplanten die aangetast worden, vallen vaak direct weg of vertonen een lichtbruine vlek op de stengel. Deze plantjes niet verspenen of poten.

Soms worden er op de bladeren papierachtige vlekken zichtbaar, waarin al gauw vruchtlichaampjes, als "grote" zwarte stippen, zichtbaar worden. Veroorzaker is de schimmel *Leptosphaeria maculans* (*Phoma lingam*).

Aantasting vindt plaats via besmet zaad of via besmette grond. In het laatste geval vrijwel altijd na groeistagnatie van het jonge gewas, bijvoorbeeld door een slechte structuur. Ook het enkele dagen laten staan van de geplukte planten en een aantasting van de koolvlieg vergroten de kans op vallers. Men kan deze schimmelziekte voorkomen door uit te gaan van gezond zaad en te zorgen voor een ongestoorde groei.

Preventief kan een zaadontsmetting worden uitgevoerd met thiram/benomyl (of carbendazim of thiofanaat-methyl). Dosering 4 gram per kg zaad. Verder is het aanbevelenswaardig om gewasresten reeds in de herfst onder te ploegen. Overblijvende gewasresten zijn namelijk ook vaak een bron van besmetting.

## **Valse meeldauw (*Peronospora parasitica*)**

Bij aantasting verschijnen er gele vlekken op de bladeren begrensd door nerven. Aan de onderzijde van het blad verschijnt bij vochtige omstandigheden in de vlekken een wit schimmelpluis. Deze schimmelziekte kan waarschijnlijk ook voorkomen op het bloemscherm.

Zodra de eerste symptomen zichtbaar zijn, mag het plantenbed worden behandeld met 0,5 ml Previcur N + 0,3 ml uitvloeier per m<sup>2</sup>. Zonodig de behandeling herhalen. Verder de kassen en bakken goed luchten en bij optredende aantasting zeer voorzichtig zijn met water geven.

Bij bloemkool mag men bij aantasting op het produktieveld ca 14 dagen na het uitplanten spuiten met 3 l Previcur N per ha en zonodig de bespuiting herhalen. Op een afgehard gewas met een dikke waslaag op het blad is toevoeging van een uitvloeier gewenst. Wanneer de waslaag dun is, bijvoorbeeld als donker en nat weer is opgetreden, is toevoeging van een uitvloeier niet nodig. In dat geval kan een uitvloeier zelfs schade veroorzaken. Momenteel poogt men deze toelating ook voor broccoli te verwerven.

## **Zwartnervigheid (*Xanthomonas campestris*)**

Via verwondingen en huidmondjes dringt deze bacterie de plant vanaf de bladrand binnen en vermeerderd zich via de vaten. De bacteriën scheiden een giftige stof af, waardoor het blad tussen de nerven vergeelt. Bij een beginnende aantasting zijn de gele, driehoekige vlekken, die vanaf de bladrand beginnen, symptomatisch. Spoedig worden ook de nerven zwart. Doordat de vaatbundels niet meer kunnen functioneren, sterft het blad uiteindelijk geheel af. De bacterie kan gemakkelijk met het zaad

overgaan. De vaststelling daarvan is moeilijk. De ziekte slaat vooral toe als de groei van het gewas door structuurbederf en/of wateroverlast stagneert. Het is dus van belang dat te voorkomen. Verder speelt de vruchtwisseling een rol, omdat de bacterie in planteresten overblijft. Er is geen chemische bestrijding mogelijk.

## **Slakken**

Verschillende slakkensoorten kunnen aan het koolgewas veel schade toebrengen. De meest voorkomende is de grauwe veldslak, die 4 cm lang kan worden. Verder komen voor de 10 cm lange grote aardslak die roodbruin of grijszwart van kleur is en de 4 cm lange zwarte veldslak. De slakken zijn het meest actief in voor- en najaar, doch ook wel in koele, natte zomers. Voor de bestrijding kunnen direct na het planten 3-5 kg Mesurool slakkenkorrels of 7 kg methaldehydekorrels per ha worden gebruikt.

*De in dit hoofdstuk opgenomen adviezen voor bestrijding van ziekten en plagen gelden op het moment van samenstellen (maart 1986). Na korte of langere tijd kan daarin verandering optreden. Raadpleeg daarom dus ook de meest recente versie van de Gewasbeschermingsgids van het CAD voor Gewasbescherming.*

## Oogst

De oogst van broccoli gebeurt met de hand en vergt veel arbeidsuren. Zolang goed ontwikkelde hoofdknoppen kunnen worden geoogst valt het nog mee. Het oogsten van uitgegroeide zijknoppen vraagt zeer veel arbeid. Telers gaan daartoe alleen over als de prijs op de veilingen hoog is. Het optimale oogstmoment van broccoli duurt zeer kort. Bij mooi zomerweer moet er zeker viermaal per week worden doorgeoogst. Goede bloemschermen wegen bij een lengte van 18 cm ongeveer 300 gram per stuk.

### Oogstmethode

De oogstperiode van een goed afrijpend broccoligewas duurt één tot drie weken, afhankelijk van de weersomstandigheden. Gemiddeld wordt in de zomer driemaal in de week geoogst. De bloemschermen worden op het veld ruwweg op 18 cm lengte afgesneden en ongesorteerd in het fust gelegd. Na het oogsten moet de broccoli zo snel mogelijk naar een koele schuur of een koelcel worden gebracht.

In de schuur wordt de broccoli verder klaargemaakt, d.w.z. van eventuele blaadjes ontdaan, op de goede lengte gesneden, gesorteerd en verpakt. Het verpakken gebeurt in de poolbak of in een eenmalige doos of kratje al dan niet geseald. Bij het inpakken wordt de broccoli rechtop op de bodem van het fust gezet. Men pakt zodanig in dat de bloemschermen stevig tegen elkaar aan staan.

Bij de veiling WFO te Zwaagdijk bestaat de gelegenheid om de broccoli centraal op de veiling te laten sorteren en inpakken. De teler zorgt er dan voor dat de geoogste broccoli zo snel mogelijk naar de veilingkoelcel wordt aangevoerd.



Afb. 9. Zijschermen worden gebost tot de omvang van een hoofdscherm.

Het oogsten van uitgegroeide zijknoppen is zeer arbeidsintensief. Deze zijknoppen ontwikkelen zich nadat de hoofdschermen zijn uitgesneden. Bij een goede gewasconditie en een aantrekkelijke prijs kan het een leuke toegift zijn.

Zijschermen worden ook op 18 cm lengte afgesneden. Vaak worden ze gebost tot eenheden van  $\pm 300$  gram. Gemiddeld weegt een zijscherm  $\pm 50$  gram. Het bossen gebeurt meestal in één werkgang tijdens het snijden. De overige werkzaamheden als bijsnijden, sorteren en inpakken gebeuren als bij de hoofdschermen in de schuur of op de veiling. Bij een goede gewasstand kan de opbrengst aan zijschermen eenderde tot de helft van de opbrengst aan hoofdschermen zijn.

### Kwaliteit

Broccoli is een produkt met een beperkte houdbaarheid. De weg van het veld tot de consument moet dus kort blijven en het produkt moet deze weg eigenlijk bij een gesloten koelketen afleggen. Kwaliteitsbederf bij broccoli uit zich door het voortijdig open gaan van de bloemknopjes, door vergeling en door uitdroging. Soms treedt smet op.



Afb. 10. Gesealde broccoli.

Uit oogpunt van kwaliteitsbehoud zijn de volgende punten van groot belang:

- de bloemschermen moeten tijdig worden geoogst d.w.z. voor de bloemknopjes uitgroeien;
- alleen gezonde bloemschermen zijn oogstbaar. Smettige bloemschermen kunnen beter op het veld achterblijven;
- oogst alleen tijdens koel weer en bij voorkeur 's morgens vroeg;
- de geoogste bloemschermen blijven het beste houdbaar bij  $0^{\circ}$  tot  $1^{\circ}\text{C}$  en een relatieve luchtvochtigheid van 90% tot 95%. Het produkt blijft dan 1 tot 2 weken van goede kwaliteit.



- het koelen dient te gebeuren voor het produkt wordt verpakt;
- zorg bij het “sealen” van de broccoli ervoor dat het gehele bloemscherm wordt ingesloten. Binnen de verpakking loopt daarna het CO<sub>2</sub>-gehalte op, waardoor geelverkleuring wordt tegengegaan.

## **Opbrengst**

De haalbare kg-opbrengst bij broccoli is sterk afhankelijk van plantgetal, gewasconditie en aantal malen dooroogsten. Bij 40.000 planten per ha, een oogstrendement van 90% en een gemiddeld bloemschermgewicht van 300 gram kan de ha-opbrengst aan hoofdschermen oplopen tot bijna 11 ton per ha. Bij een zeer vitale gewasstand kan de opbrengst nog hoger uitkomen, omdat dan het gemiddelde stuksgewicht op bijvoorbeeld 400 gram uit kan komen. Ook is met meer planten per ha de potentiële opbrengst per ha te verhogen.

In de praktijk wordt de potentiële opbrengst vaak niet gehaald, omdat ter wille van de arbeidsefficiëntie wel eens een bloemscherm sneuvelt of overrijp is. Indien het opbrengstniveau tussen acht en tien ton per ha uitkomt mag van een geslaagde teelt worden gesproken. Wie ook de zijknoppen laat toekomen, mag daaraan zo'n 30 tot 50% toevoegen.

# Afleveren

Voor broccoli bestaan sinds enkele jaren genormaliseerde kwaliteits- en sorteringvoorschriften. Deze voorschriften zijn uitgevaardigd door het Produktschap voor Groenten en Fruit. Ze zijn van toepassing voor alle Nederlandse broccoli. In sommige opzichten wordt onderscheid gemaakt in glasbroccoli en natuurbroccoli.

## Kwaliteit

Voor de kwaliteitsklassen I en II gelden de volgende algemene minimumvoorschriften. Deze broccoli moet:

- intact zijn, met dien verstande dat de spranken verwijderd mogen zijn;
- gezond zijn, behoudens de toegestane afwijkingen;
- zuiver zijn, in het bijzonder praktisch vrij van zichtbare vreemde stoffen;
- vers van uiterlijk zijn;
- vrij zijn van abnormale uitwendige vochtigheid;
- vrij zijn van vreemde geur en vreemde smaak.

Broccoli mag niet bevroren en niet houtig zijn en/of mag geen vorstschade vertonen. De hoedanigheid van broccoli - in het bijzonder de versheid, stevigheid, ontwikkeling en kleur - moet zodanig zijn dat zij bestand is tegen de bij verdere afzet te verwachten verrichtingen, in goede staat kan blijven tot de plaats van bestemming en aan de aldaar gerechtvaardigd te stellen eisen beantwoordt.

**Klasse I.** Broccoli van klasse I moet kwalitatief goed zijn en alle kenmerkende eigenschappen van de variëteit bezitten. Hij moet voorts:

- stevig zijn;
- een dichte korrelstructuur bezitten;
- een groene tot blauw-groene kleur vertonen;
- vrij zijn van gebreken: zoals vlekken, schade door insecten, slakken, knaagdieren of ziekten.

Toegestaan zijn:

- een lichte afwijking in vorm of ontwikkeling;
- een geringe kleurafwijking;
- een begin van bladdoorgroei in de bloem;
- een geringe kneuzing.

**Klasse II.** Tot deze klasse behoort broccoli die aan de minimumvoorschriften voldoet, maar niet in een hogere klasse kan worden ingedeeld. Hij moet kwalitatief redelijk zijn.

Toegestaan zijn:

- geringe misvormingen;
- een losse korrelstructuur;
- een lichte geel/groene kleur, verband houdend met de ontwikkeling;
- een lichte verbranding door de zon;
- door de bloem gegroeide bladeren;
- geringe schade veroorzaakt door insecten, knaagdieren, slakken, ziekten of vorst.

**Klasse III.** Tot deze klasse behoort broccoli die niet in een hogere klasse kan worden ingedeeld, maar nog geschikt is voor consumptie.

## **Sorteringen**

De sortering van broccoli moet geschieden naar de maximale middellijn van de grootste dwarsdoorsnede van het scherm. De minimumvoorschriften voor de klassen I en II luiden als volgt:

- de middellijn van broccoli mag niet kleiner zijn dan 4 cm voor natuurbroccoli en 3 cm voor glasbroccoli;
- de lengte inclusief het scherm mag niet kleiner zijn dan 12 cm.

De maximumvoorschriften voor klasse I en II bepalen dat de lengte van de aangevoerde broccoli, inclusief het scherm, niet groter mag zijn dan 18 cm. De maximum diameter van de steel mag niet meer bedragen dan de helft van de diameter van het scherm met een maximum van 5 cm.

Verder moet broccoli van klasse I naar grootte worden gesorteerd. Per verpakkingseenheid mag de diameter van het grootste scherm niet groter zijn dan anderhalf maal de diameter van het kleinste scherm. Broccoli met een diameter kleiner dan 8 cm dienen samengevoegd te worden tot een diameter van tenminste 8 cm.

## **Toleranties**

Met betrekking tot de kwaliteit gelden de volgende toleranties:

Voor klasse I: 10% van het aantal of het gewicht, mits de broccoli voldoet aan de voorschriften voor klasse II.

Voor klasse II: 10% van het aantal of het gewicht, mits de broccoli geschikt is voor consumptie.

De toegestane toleranties in grootte zijn: Voor klasse I: 10% van het aantal of het gewicht, met dien verstande dat geen broccoli met een diameter van kleiner dan 4 cm mag voorkomen.

## **Verpakkingen**

De inhoud van iedere verpakkingseenheid moet uniform zijn; zij mag slechts broccoli van dezelfde oorsprong, kwaliteit en, voorzover naar grootte verplicht is, van dezelfde grootte bevatten. Voor wat de steellengte betreft moet broccoli van de klassen I en II voldoende uniform zijn.

Verder moet de verpakking de broccoli goede bescherming bieden. Binnen de verpakkingseenheid gebruikt papier en ander hulpmateriaal moeten nieuw zijn en mogen geen voor menselijke consumptie schadelijke invloed op het produkt hebben. De gebruikte inkt en lijm mogen niet giftig zijn. De verpakkingseenheden mogen geen vreemde substanties bevatten.

In de fase van de detailhandel mag broccoli los uitgestald zijn. Geboste broccoli van de klasse I moet gescheiden worden aangeboden.

## **Aanduidingen**

Iedere verpakkingseenheid moet op een kant duidelijk leesbaar en onuitwisbaar en van buitenaf zichtbaar de volgende gegevens bevatten:

- de naam en het adres of de code van verpakker en/of afzender;
- de aanduiding "broccoli" ingeval gesloten verpakking is gebruikt;
- de naam van het productiegebied of het land, de streek of de plaats;
- de klasse;

- de sortering door vermelding van de sorteringsgrenzen ingeval de broccoli op grootte is gesorteerd;
- "gebost" indien de broccoli gebost is;
- het nettogewicht.



Afb. 11. In het Holland-kratje gaat 5 kg broccoli.

## Organisatie en economie

In dit hoofdstuk worden de arbeidsbehoeften en de saldi berekend. De gegevens hebben betrekking op de meest voorkomende activiteiten c.q. teelten, uitgevoerd bij een goed niveau wat betreft teeltzorgen, werkmethoden en werkorganisatie. Het geheel is uitgewerkt voor de zomer- en herfstteelt.

### Arbeidsbehoefte

De arbeidsbehoefte van de teelt van broccoli is van veel factoren afhankelijk. Een belangrijke rol spelen het aantal planten per ha, de toegepaste werkmethoden (o.a. mechanisatie) en de periode van de oogst. Om een indruk te geven van de arbeidsbehoefte van de diverse bewerkingen zijn de tabellen 14 en 15 samengesteld, waarin per bewerking de taaktijd is vermeld. Er is aangesloten op situaties zoals in deze teelthandleiding zijn beschreven. Ook zijn enkele werkmethodegegevens in de tabellen vermeld. Bij sterke afwijking van deze uitgangspunten zullen de bijbehorende tijden moeten worden aangepast.

Een taaktijd omvat de tijd nodig voor het uitvoeren van het werk en een toeslag voor rust, eventuele storing en aan- en aflooptijden. Voor het berekenen van de taaktijden is gebruik gemaakt van de IMAG-Dataservice.

### Opkweek

Bij aankoop van plantmateriaal is de arbeidsbehoefte zeer beperkt. Worden de planten op het bedrijf opgekweekt, dan zal hieraan de nodige tijd worden besteed. Tabel 14 geeft een overzicht van de tijd voor de verschillende bewerkingen voor de opkweek van losse planten voor 1 ha produktieveld (in dit geval 36.000 planten) onder staand glas.

Tabel 14. Arbeidsbehoefte in mens-uren voor de opkweek van broccoliplanten onder staand glas voor 1 ha produktieveld (36.000 planten).

bewerking	uren
- zaaibed klaarmaken	4
- zaaien (machinaal)	3
- verzorging tijdens opkweek	12
- planten plukken	18
- transport	3
totaal in uren voor 1 ha	40

Het aantal uren voor de opkweek kan sterk van bovenvermelde tijden afwijken. Er is uitgegaan van precisiezaai op rijtjes. Bij het plukken van de planten is uitgegaan van een zorgvuldige werkmethode, namelijk per plant plukken en in bosjes van 50 of 100 in een kist leggen. De verzorging tijdens de opkweek bestaat uit de bestrijding van onkruid, ziekten en plagen, beregenen, wieden en bemesten.

### Produktieveld

In tabel 15 is de arbeidsbehoefte per bewerking voor de zomer- en de herfstteelt

Tabel 15. Arbeidsbehoefte in uren per ha voor de zomer- en herfstteelt van broccoli, perceelsoppervlakte 0,5 ha.

omschrijving	werk- breedte in m	werk- snelheid km/h	zomer			herfst-vroeg		
			opbr. of gift kg/st x 1000	taak- tijd h/ha	per. van uitv.	opbr. of gift kg/st x 1000	taak- tijd h/ha	per. van uitv.
kunstmest P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O	12	6	0,1 + 0,8	4,8	22- 32	0,1 + 0,8	4,8	61- 71
N	12	6	0,6	2,4	42- 61	0,6	2,4	61- 71
N handwerk	4	3	0,2	3,6	61- 71	0,2	3,6	71- 81
Plantklm/aangedreven eg	3	4		3,2	51- 61		3,2	61- 71
planten losse plant	1,5	0,9	36	41,0	51- 61	36	41,0	61- 71
beregenen buis	12		1x	3,0	51- 61	1x	3,0	61- 71
Mesurof strooien handw.				1,0	51- 61		1,0	61- 71
sputten onkruid	12	6	0,6	2,4	51- 61	0,6	2,4	61- 71
ziekten	12	6	4x 0,25	9,6	61- 81	4x 0,25	9,6	61- 82
schoffelen/aanaarden	3	4		3,7	62- 72		3,7	72- 82
hakken handwerk			0,5 x	5,0	62- 72	0,5 x	5,0	72- 82
Oogsten:								
- aanvoer fust				7,0	71- 82		7,0	91- 92
- snijden			30	159,0	71- 82	30	197,0	91- 92
- laden en transport				22,0	71- 82		22,0	91- 92
veldopruimen-frezen	2	3		5,0	81- 91		5,0	92-101
ploegen	0,8	5		7,2	101-112		7,2	102-112
<b>totaal arbeidsuren per ha</b>				<b>280</b>			<b>318</b>	

weergegeven. Voor diverse bewerkingen is tevens de werkbreedte en werksnelheid genoemd.

Bij de periode van uitvoering betekent bijvoorbeeld 4<sup>1</sup> de eerste helft van april en 5<sup>1</sup> de tweede helft van mei.

Enkele uitgangspunten:

Kali, fosfaat en stikstof worden afzonderlijk gegeven. Worden deze meststoffen gemengd of samengesteld toegediend, dan bespaart dat een bewerking. Ook is rekening gehouden met een bijbemesting met stikstof in handwerk.

Voor het plantklaar maken is uitgegaan van een aangedreven eg; ook worden getrokken eggen, cultivators en frezen gebruikt.

Het planten vindt in deze gevallen plaats door drie personen met een tweerijige halfautomatische plantmachine achter een trekker.

De oogstmethode bestaat uit het snijden van de hoofdknop en het ongesorteerd neerleggen in een bak. Bij de zomerteelt wordt 10 keer doorgeoogst, bij de vroege herfstteelt 14 keer.

Laden en lossen van fust gebeurt in handwerk. Is een heftruck of hefmaat op het bedrijf aanwezig, dan is voor deze bewerkingen minder tijd nodig.

De verdere verwerking, zoals schonen, wikkelen, sealen, inpakken en wegen vindt op de veiling plaats.

De hoofdgrondbewerking is ploegen. Spitten of spittfrezen komt ook voor. Dit is mede afhankelijk van de grondsoort en de voorafgaande of volgende teelt.

## Saldoberekeningen

In tabel 16 zijn in aansluiting op de arbeidsbehoeften van de zomerteelt en vroege herfstteelt de berekende saldi van deze teeltwijzen weergegeven. Daar de oogstpercentages en opbrengstprijzen van jaar tot jaar sterk kunnen verschillen, wordt er met

nadruk op gewezen dat deze berekeningen moeten worden gezien als gemiddelden van een aantal jaren, die haalbaar zijn bij een goed uitgevoerde teelt.

### **Opbrengst in kg per ha**

Bij het vaststellen van de veilbare opbrengst per ha is uitgegaan van het aantal uitgezette planten en een oogstpercentage van ca 85%. Hierbij is aangenomen dat alleen de hoofdknoppen worden geoogst, die gemiddeld ca 300 gram wegen.

*De opbrengstprijs.* Als basis is genomen het vijfjarige rekenkundig gemiddelde van de veilingprijzen incl. BTW van de overeenkomstige maand(en) waarop de afzetperiode betrekking heeft in de jaren 1981 t/m 1985. De afzonderlijke veilingprijzen per maand staan weergegeven in tabel 18.

*Toegerekende kosten.* Voor het berekenen van de toegerekende kosten is uitgegaan van het prijspeil 1985. De vermelde prijzen zijn inclusief BTW.

*Plantenprijzen.* De prijzen van de planten komen overeen met de verkoopprijzen die in Noord-Holland gelden.

*Bemesting.* De hoeveelheden N-P-K zijn weergegeven in kilogrammen zuivere meststof per ha. Men kan de meststoffen zowel in enkelvoudige als in samengestelde vorm toedienen. In de berekeningen is voor wat de prijs betreft bij N uitgegaan van het gebruik van kalkammonsalpeter, bij P van tripel-super en bij K van patent-kali.

*Gewasbescherming.* Ter bescherming tegen de koolvlieg is uitgegaan van een plantvoetbehandeling met Curater vloeibaar. Voor de berekening van de kosten is uitgegaan van het verbruik van 1,25 liter per 10.000 planten. Uit de vele middelen die gebruikt kunnen worden voor de bestrijding van koolgalmug, rupsen, etc., is gekozen voor permethrin. Het aangehouden aantal bespuitingen zal in een normaal jaar voldoende zijn. Een randbehandeling met Mesurool ter voorkoming van slakkenschade is bij alle teeltwijzen opgenomen.

*Verzekering.* Dit betreft hagelverzekering. Het verzekerde bedrag en het percentage komen overeen met het advies van de hagelverzekeringen, waarbij de teler een eigen risico van 3% heeft.

*Rente.* De rente is berekend over het vastgelegde vermogen in de toegerekende kosten tot het moment van de oogst.

*Afzetkosten.* Daar deze saldoberekeningen in grote mate zijn afgestemd op het voor dit gewas belangrijke teeltgebied in Noord-Holland met afzet op de veiling West-Friesland-Oost (WFO), zijn ook de afzetkosten berekend overeenkomstig de daar geldende aanvoerwijze en tarieven.

Tabel 16. Saldoberekening per ha broccoli.

omschrijving	zomer			herfst-vroeg		
opkweek planten	staand-platglas			staand-platglas		
plantmateriaal	losse plant			losse plant		
zaaijijd	begin april-half mei			half mei-half juni		
planttijd	begin mei-begin juni			begin juni-begin juli		
plantverband	75 x 35			75 x 35		
aantal planten	ca. 36.000			ca. 36.000		
oogstpercentage	ca. 85%			ca. 85%		
oogstperiode	juli-augustus			september		
	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag
<b>bruto-opbrengst (a)</b>	9.000	2,72	24.480	9.000	2,99	26.910
toegerekende kosten						
planten (100 st.)	360	6,00	2.160	360	6,00	2.160
bemesting : N	150	1,60	240	150	1,60	240
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	50	1,50	75	50	1,50	75
K <sub>2</sub> O	250	1,40	350	250	1,40	350
bijbemesting N	50	1,60	80	50	1,60	80
onkruidbestrijding :						
propachloor	7	24,40	171	7	24,40	171
gewasbescherming :						
Curater	4,5	68,90	310	4,5	68,90	310
permethrin	4x 0,2	126,00	101	4x 0,2	126,00	101
Mesurool-korrels	5	18,90	95	5	18,90	95
verzekering	24.000	0,6%	144	24.000	0,6%	144
rente	950	7,5%	71	1.210	7,5	91
fust-pallethuurl	1.125	0,50	563	1.125	0,50	563
vrachtkosten	1.125	0,70	788	1.125	0,70	788
koel-, wikkelen	9.000	0,50	4.500	9.000	0,50	4.500
veilingprovisie	24.480	6 %	1.469	26.910	6 %	1.615
heffing (100 kg)	90	5,00	450	90	5,00	450
<b>tot. toeg. kosten (b)</b>			<b>11.567</b>			<b>11.733</b>
<b>saldo per ha (a-b)</b>			<b>12.913</b>			<b>15.177</b>

De teler voert de broccoli aan in de grote plastic poolbak (8 kg per bak, huurprijs f 0,21 per stuk, pallethuurl f 1,75 per stuk). Het koelen, wikkelen, sealen en het verpakken in een krat verzorgt de veiling. De teler betaalt voor de genoemde werkzaamheden f 0,50 per kg en daarnaast nog f 0,20 per krat. De afzetkosten zijn hierdoor vrij hoog, maar deze afzetwijze levert een flinke besparing op in de arbeidsbehoefte.

De veilingprovisie bedraagt 6%, nog onafhankelijk van de veilingomzet van de teler. Voor vrachtkosten van bedrijf naar veiling is f 0,70 per colli gerekend. De vrachtkosten vertonen in de praktijk echter een zeer grote spreiding, geheel afhankelijk van de wijze van transport en de afstand tot de veiling. Ze zullen daardoor meer of minder sterk afwijken van de in deze saldoberekeningen aangehouden bedragen.

De heffing op broccoli is vrij hoog, te weten f 5,00 per 100 kg en dient ter ondersteuning van de afzet.



In tabel 17 zijn van de vier teeltperioden van broccoli de belangrijkste kengetallen weergegeven, om aan de hand daarvan de saldoberekeningen te kunnen vergelijken.

Tabel 17. Voornaamste kengetallen ter vergelijking van de saldoberekeningen.

omschrijving	afzet- periode	opbrengst in kg	prijs per kg	bruto geldopbr.	toegereken- de kosten	saldo
vroeg	h. juni-b. juli	9.000	3,47	31.230	15.263	15.967
zomer	juli-aug.	9.000	2,72	24.480	11.567	12.913
herfst-vroeg	september	9.000	2,99	26.910	11.733	15.177
herfst-laet	okt.-h. nov.	9.000	3,53	31.770	12.024	19.746

De toegerekende kosten van de vroege teelt zijn relatief hoog, daar bij deze teelt is uitgegaan van onder staand glas opgekweekte 5 cm perspotplanten en bij de andere teelten van losse planten.

Tabel 18. Veilingprijzen (excl. BTW) van broccoli in guldens per kg over de periode 1981 tot en met 1985.

aanvoerperiode	1981	1982	1983	1984	1985
2e helft juni	2,73	3,43	2,03	2,58	5,74
juli	1,68	1,97	2,12	3,63	1,65
augustus	2,28	3,76	2,20	2,80	3,84
september	2,58	2,41	2,63	4,50	2,13
oktober	3,71	2,82	2,72	3,21	3,03
1e helft november	4,71	4,10	2,84	3,48	4,21

Bron: PGF.

## Literatuur

- Becker-Dillingen, J. Handbuch des gesamten Gemüsebaues; 6 Aufl. Berlin enz., (1956) XVI, 755 blz.
- Buishand, Tj. Groenten uit eigen hof. Zutphen, Terra, (1979), 192 blz.
- CAD-Gewasbescherming. Gewasbeschermingsgids groenteteelt vollegrond en onder glas (1986), 104 blz.
- CAD-Gewasbescherming. Plagen en ziekten van koolgewassen in beeld (1983), 32 blz.
- CAD-Gewasbescherming/Planteziektkundige Dienst. Gewasbeschermingsgids 1985, Handboek enz., 552 blz.
- CAD voor Bodemaangelegenheden. Bemestingsadvies voor de intensieve vollegrondsgroenteteelt (1984), 19 blz.
- Damen, P.M.M. en A.G.M. Hendriks. Koeling van bloemkool en broccoli op de veiling "De Tuinbouw" te Grootebroek. Wageningen, Sprenger Instituut, 1980. Rapport no. 2136, 8 blz.
- Kwantitatieve Informatie 1985/1986 voor de Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond (1985) PAGV, 165 blz.
- PAGV/CAD-AGV. Teelt van bloemkool (1985). Teelthandleiding nr. 18, 70 blz.
- Produktschap voor Groenten en Fruit. Kwaliteitsvoorschriften verse groenten en vers fruit (1977) bijlagen. Broccoli 1985.
- Produktschap voor Groenten en Fruit. Marktoverzicht broccoli en knolvenkel (1984) nr. 137.
- Maaker, de J. Kleinverpakking bij een aantal vollegrondsgroenten. Lezing contactdag "Bewaring en houdbaarheid vollegrondsgroenten" d.d. 09-11-1984. PAGV/S.I.
- Meeldijk, B.P. Ontwikkelingen bij plantmachines. Groenten en Fruit 40 (1985) 44: 66-68.
- Proefstation voor de Tuinbouw onder glas. (Naaldwijk). Teelt van kleine gewassen. (1985), 89 blz.
- RIVRO. 35e Beschrijvende Rassenlijst voor groentegewassen (vollegrondsgroenten) (1986), 270 blz.
- Snoek, N.J. Hoe nauw broccoli planten? Groenten en Fruit, 36 (36), 50:51.
- Snoek, N.J. Kluitplanten. Groenten en Fruit 40 (1984) 14: 59-61.
- Sprenger Instituut. Bewaring van groenten en fruit. Praktijkadvies no. 5 (1985), 17 blz.
- Sprenger Instituut. Produktgegevens Groente en Fruit. Mededeling nr. 30. Hoofdstuk broccoli 1982.
- Stork, H.W. Kleurbehoud broccoli. Mededeling Sprenger Instituut.
- Stork, H.W. en A.G.M. Hendriks. De invloed van het oogststadium op het kleurverloop van broccoli tijdens opslag. Wageningen, Sprenger Instituut, 1981. Rapport nr. 2161, 4 blz.
- Nieuwhof, M. Groene broccoli. IVT Mededeling 173 (1981), 371-376.
- Wagenvoort, W.A., Boot, A en J.F. Bierhuizen. Optimum temperature range for germination of vegetables seeds. Gartenbauwissenschaft (1981), 46 (3) : 97-101.
- Wijk, C.A.Ph. van. Bewaring van plantmateriaal Vollegrond 6 (1984) 3 : 22,23.